



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Entorno Virtual Interactivo para el Refuerzo Educativo

Autor/es

VÍCTOR PASQUIER GRÁNDEZ

Director/es

LUIS ESPAÑOL GONZÁLEZ

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario de Profesorado, especialidad Matemáticas

Departamento

MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN

Curso académico

2016-17



Entorno Virtual Interactivo para el Refuerzo Educativo, de VÍCTOR PASQUIER GRÁNDEZ

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor, 2017

© Universidad de La Rioja, 2017

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es

Trabajo de Fin de Máster

**ENTORNO VIRTUAL INTERACTIVO
PARA EL REFUERZO EDUCATIVO**

Autor:

Víctor Pasquier Grández

Tutor/es: Luis Español González

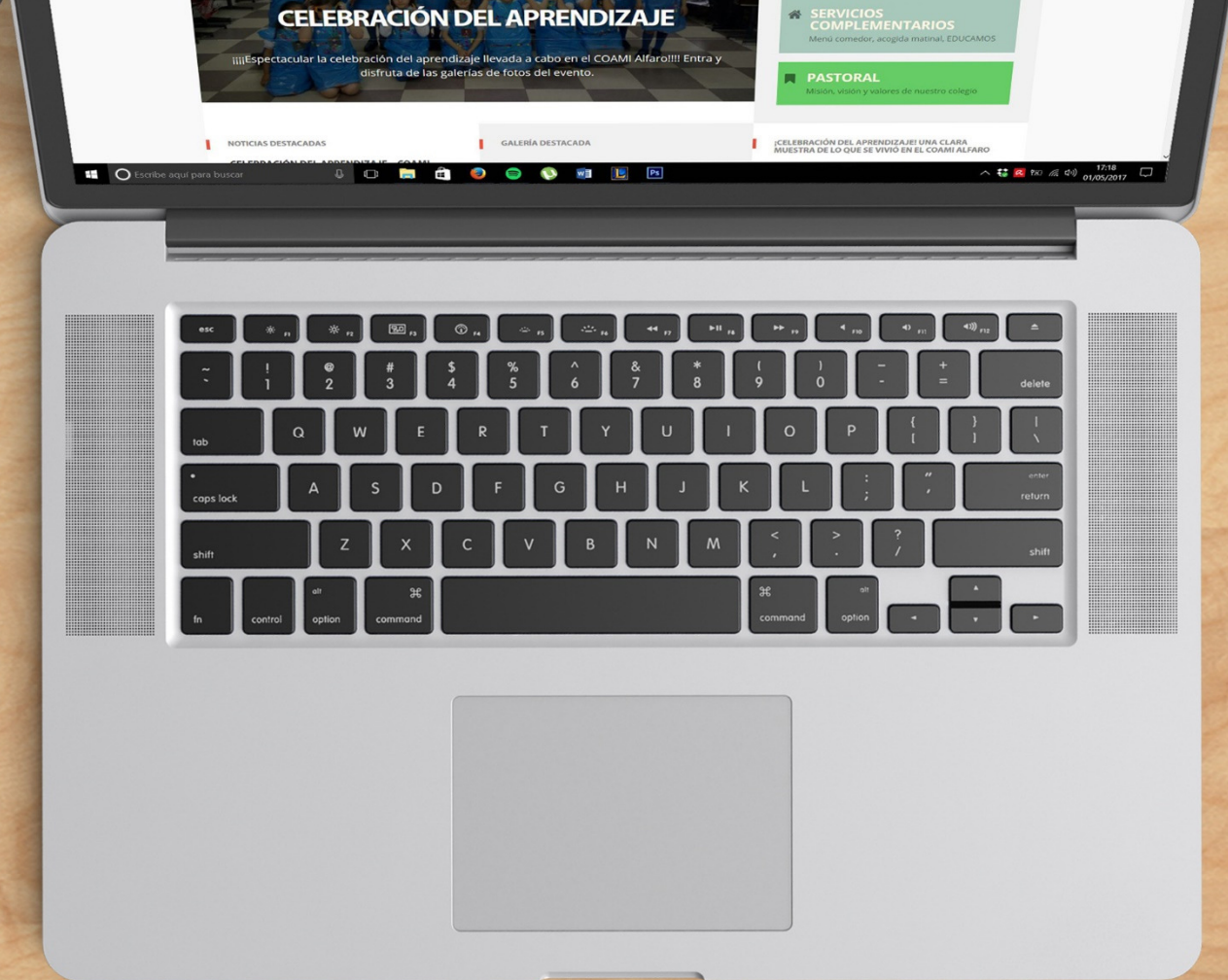
MÁSTER:
Máster en Profesorado, Matemáticas (M06A)

Escuela de Máster y Doctorado



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

AÑO ACADÉMICO: 2016/2017



ÍNDICE

RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN	4
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 INTRODUCCIÓN	6
2.2 DESARROLLO PERSONAL DEL ADOLESCENTE.....	6
2.3 PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.....	9
2.3.1 Teoría Innatista	10
2.3.2 Teoría Etológica	10
2.3.3 Teoría Ecológica	11
2.3.4 Teorías del aprendizaje.....	11
2.4 PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PROPIOS DE LA ESPECIALIDAD. MATEMÁTICAS	15
2.4.1 Aprendizaje significativo en Matemáticas	16
2.4.2 Didáctica de las Matemáticas.....	17
2.4.3 Enfoques en la enseñanza de las Matemáticas	18
2.4.4 Estrategias de enseñanza de las Matemáticas.....	19
3. MEMORIA DE PRÁCTICAS	24
3.1 INTRODUCCIÓN	24
3.2 ANÁLISIS DEL CENTRO	24
3.2.1 Contexto general del centro	24
3.2.2 Organización general del centro y enseñanzas que se imparten.....	27
3.2.3 Proyecto Educativo del Centro.....	30
3.2.4 Proyectos Educativos que desarrolla el Centro	32
3.2.5 Programaciones didácticas y Programación General Anual.....	33
3.2.6 Funcionamiento del centro	34
3.2.7 Recursos materiales y equipamiento del centro	37
3.2.8 Principales cambios observados.....	37
3.3 ESTUDIO DEL GRUPO-CLASE	38
3.3.1 Características psicopedagógicas de los alumnos	38
3.3.2 Características psicosociales de los alumnos.....	42
3.3.3 Condicionamientos socioculturales de los alumnos	42
3.3.4 Principales diferencias individuales	43
3.4 PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL AULA	43
3.5 UNIDAD DIDÁCTICA 2º ESO. TEOREMA DE PITÁGORAS. SEMEJANZA Y TALES	45
3.5.1 Introducción.....	45
3.5.2 Competencias clave.....	47
3.5.3 Objetivos didácticos de la unidad.....	48
3.5.4 Contenidos curriculares.....	49
3.5.5 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.....	50
3.5.6 Metodología y temporalización de las sesiones	52
3.5.7 Recursos materiales y TIC.....	64
3.5.8 Atención a la diversidad	64
3.5.9 Criterios de calificación	65
3.5.10 Diana de autoevaluación.....	65
3.6 REFLEXIONES Y CONCLUSIONES DE MI PERIODO EN PRÁCTICAS	66
4. PROYECTO DE INNOVACIÓN	69
4.1 INTRODUCCIÓN	69
4.2 ENTORNO VIRTUAL INTERACTIVO PARA EL REFUERZO EDUCATIVO	70
4.2.1 Consideraciones iniciales.....	70
4.2.2 Descripción del proyecto de innovación.....	71
4.3 JUSTIFICACIÓN, CONTEXTO Y NECESIDADES DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN	76
4.4 OBJETIVOS.....	77
4.5 SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	78
4.6 EVALUACIÓN Y EXPERIENCIA DE APLICACIÓN	79
4.7 INTEGRACIÓN EN LA UNIDAD DIDÁCTICA DESARROLLADA.	80
4.8 CONCLUSIÓN.....	80

5. REFLEXIONES Y CONCLUSIONES FINALES	81
6. BIBLIOGRAFÍA	83
7. ANEXOS	85
7.1 EJERCICIOS UNIDAD DIDÁCTICA REALIZADA	85
7.1.1 <i>Ejercicios síntesis Unidad 9 - Medidas. Teorema de Pitágoras.....</i>	<i>85</i>
7.1.2 <i>Ejercicios síntesis Unidad 10 - Semejanza.....</i>	<i>86</i>
7.1.3 <i>Ejercicios del libro de texto.....</i>	<i>88</i>
7.1.4 <i>Diana de Autoevaluación</i>	<i>88</i>
7.1.5 <i>Examen 2º E.S.O - Unidades 9 y 10.....</i>	<i>89</i>
7.2 OTRAS PRUEBAS ESCRITAS REALIZADAS	91
7.2.1 <i>Examen 1º E.S.O – Unidad 8.....</i>	<i>91</i>
7.2.2 <i>Examen 1º E.S.O – Unidades 9 y 10.....</i>	<i>93</i>
7.3 ACTIVIDADES DOCENTES COMPLEMENTARIAS	95
7.3.1 <i>Proyecto GH 3D - 3º ESO.....</i>	<i>95</i>
7.3.2 <i>Tecnología 4º ESO.....</i>	<i>104</i>
7.4 PROYECTO DE INNOVACIÓN	106

Trabajo de Fin de Máster

ENTORNO VIRTUAL INTERACTIVO PARA EL REFUERZO EDUCATIVO

Autor: Víctor Pasquier Grández

Tutor: Luis Español González

Universidad de La Rioja 2016/2017

Resumen

A lo largo de este trabajo reflexionaré sobre los principales conocimientos, herramientas y capacidades adquiridas a lo largo del Máster. Del mismo modo, se reflejará la utilidad e influencia de dichos conceptos durante el periodo de prácticas en los centros educativos, narrando las dificultades y experiencias en el apartado del trabajo correspondiente. Se finalizará con la incorporación de un proyecto de innovación, dentro del propio desarrollo de la unidad didáctica, diseñado como herramienta para aumentar la motivación de los alumnos y facilitar el aprendizaje significativo.

Abstract

Along this document I will reflect on the main knowledge, tools and skills acquired throughout the Master's degree. In the same way, there will be expressed the utility and influence of those concepts during the internship period at school. The most common problems I had to face, as well as the main experiences will be collected in the corresponding work section. The document will finish with the incorporation of an innovation project, as a part of the didactic unit, it's been designed as a tool to increase student's motivation and to achieve a meaningful learning.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Trabajo Fin de Máster es recopilar la diversidad de conocimientos, capacidades y habilidades adquiridas durante el desarrollo del Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, dentro de la especialidad de Matemáticas. Dicho Máster, queda estructurado en dos grupos de asignaturas claramente diferenciados; por un lado, las asignaturas comunes a todas las especialidades, aportando formación de carácter general para el futuro ejercicio docente, y, por otro, las asignaturas específicas orientadas a la formación relativa de la especialidad escogida, en el caso que nos ocupa, Matemáticas.

La formación académica queda estructurada de la siguiente manera:

- Módulo de asignaturas comunes a todas las especialidades:
 - Aprendizaje y desarrollo de la personalidad.
 - Procesos y contextos educativos.
 - Sociedad familia y educación.
- Módulo de asignaturas propias a la especialidad de Matemáticas:
 - Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas.
 - Complementos para la formación disciplinar.
 - Innovación docente e iniciación a la investigación educativa.

La consecución de los objetivos marcados por las diferentes asignaturas, nos posibilita un acercamiento progresivo a las diferentes técnicas y metodologías que se esperan de un profesor adaptado a los nuevos tiempos. Estudiando peculiaridades de la práctica docente, procesos de enseñanza-aprendizaje, características y desarrollo personal del adolescente, o la propia normativa y funcionamiento de los centros, todo ello indispensable para la construcción de, recurriendo a la jerga arquitectónica, una buena cimentación sobre la que sustentar la continua formación necesaria para ser educadores de una sociedad tan cambiante. Por este motivo, el Trabajo Fin de Máster que se desarrolla a continuación, no sólo sintetiza todo lo aprendido a lo largo de estos meses, sino que también lo relaciona con su aplicación e implantación durante el periodo de prácticas realizadas en el Colegio Amor Misericordioso de Alfaro.

De las varias Unidades Didácticas desarrolladas durante mi estancia en el Centro, se adjunta la correspondiente a las unidades 9 y 10 combinadas, con una temporalización de 4 semanas lectivas y una previsión de 13 sesiones ordinarias, 2 de repaso y 1 de examen. Del mismo modo, el Proyecto de Innovación desarrollado se puso en práctica en una de las sesiones programadas, para poder, así, valorar su eficacia y relacionar ambos elementos.

El presente documento queda estructurado de la siguiente manera:

- Una primera sección en la que se realiza una breve introducción de los objetivos perseguidos, así como la estructuración de la formación recibida y del Trabajo Final de Máster.
- Una segunda sección en la que se expone un marco teórico, donde se recogen los principales conocimientos adquiridos durante el Máster y los principales procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Una tercera sección que recoge los elementos fundamentales de la Memoria de Prácticas, que, entre otras cosas, incluye la Unidad Didáctica titulada “*Medidas. Teorema de Pitágoras. Semejanza y Tales*”, correspondiente a las unidades 9 y 10, desarrolladas de forma combinada para los alumnos de 2º de E.S.O del Colegio Amor Misericordioso de Alfaro.
- Una cuarta sección que incluye la exposición y manejo de la plataforma desde la que podrá visualizarse el Proyecto de Innovación titulado “*Entorno Virtual Interactivo para el Refuerzo Educativo*”, una herramienta que persigue proveer a los alumnos de un espacio digital desde el que poder repasar y ampliar los conocimientos vistos en clase. Se ha diseñado como una herramienta válida para su uso dentro y fuera del aula, fomentando, a través de los múltiples recursos que emplea, la motivación, atención, y como consecuencia, aprendizaje de los alumnos.
- Finalizando con la quinta sección, correspondiente a las reflexiones, conclusiones finales, bibliografía y diferentes anexos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

Siempre he considerado que todo docente debería pasar por una etapa como profesor particular antes de la incorporación a los Centros. La gran mayoría de alumnos con los que se trabaja en este contexto, tienen importantes dificultades para el aprendizaje, viéndote obligado a buscar constantemente diferentes estrategias y metodologías que les posibiliten la adquisición de conocimientos. Trabajar con grupos tan reducidos posibilita poner en práctica estas tácticas de forma mucho más efectiva, ya que cuentas con mayor libertad y no estás supeditado a las necesidades del resto de alumnos que puedan contar con mayores capacidades.

En mi caso, he tenido la oportunidad de ejercer como profesor particular durante tres años antes de la realización de este Máster, lo cual, considero, ha sido una experiencia enriquecedora y tremenda productiva, que me ha aportado sobre todo perspectiva a la hora de trabajar con aquellos alumnos con menores capacidades. Por supuesto, hace tres años no contaba con la instrucción que cuento ahora, y trataba de hacer las cosas, dentro de mis posibilidades, de la mejor manera posible. Tras la formación académica recibida, resulta interesante echar la mirada atrás, y ver como muchas de aquellas estrategias que tan intuitivamente implementaba hace años, tienen su argumentación científica desde un punto de vista pedagógico.

Por este motivo, el desarrollo de esta sección del TFM servirá para exponer con el rigor necesario los diferentes fundamentos del desarrollo y aprendizaje humano, personalidad del adolescente, o los diferentes modelos de enseñanza-aprendizaje, pudiendo denominar con nombres y apellidos aquellas estrategias que hace tiempo improvisaba y usaba de manera rudimentaria.

2.2 Desarrollo personal del adolescente

Para ser buenos educadores, debemos comprender qué implica la etapa de la adolescencia, y cómo puede influir en el aprendizaje de nuestros alumnos. Durante este arco vital que transcurre entre la infancia y la adultez, se

experimentan cambios a nivel físico, hormonal, social, emocional y cognitivo que de forma progresiva van conformando la imagen, identidad, personalidad, autoestima y autoconcepto de los adolescentes. No hay que olvidar, que estos cambios pueden sufrir tremendas diferencias temporales en su desarrollo, siendo claramente diferente en función del sexo.

Durante la adolescencia también se producen cambios importantes a nivel cerebral, se produce un aumento de la mielina del córtex prefrontal y una disminución en la densidad de conexiones neuronales (poda sináptica), siendo las restantes mucho más eficientes mejorando las funciones cognitivas. Estos cambios ponen de manifiesto la tremenda plasticidad del cerebro durante esta etapa, de ahí que la educación, los factores psicológicos y socio-culturales, jueguen un papel tan importante en el desarrollo de los adolescentes.

Durante la adolescencia se produce un importante desarrollo de sus rasgos cognitivos, de los cuales, podríamos destacar:

- Idealismo: compara su visión ideal con la real, concibe cómo podrían ser las cosas o cómo le gustaría que fuesen.
- Tendencia a discutir e indecisión: trata de poner a prueba sus capacidades y razonamiento.
- Egocentrismo: valora su propia personalidad de manera excesiva, creyéndose el centro de preocupaciones y atenciones:
 - Audiencia imaginaria: preocupación por lo que los demás piensan de él, sintiéndose el centro de atención.
 - Fábula personal e invencibilidad: pensamiento de concepción única y excepcional, creencia de que su apariencia es lo que más interesa a los demás, ligado a una falsa sensación de seguridad.

El desarrollo de la personalidad también juega un papel importante en el adolescente, marcando su grado de apertura a nuevas experiencias, sentido de responsabilidad, extroversión, afabilidad o estabilidad emocional. En este contexto, es importante tener en cuenta tres aspectos; el autoconcepto, la autoestima y la formación de la identidad, claves en su desarrollo personal.

Autoconcepto es la imagen que cada uno tiene de uno mismo, el conjunto de rasgos y características que nos atribuimos y utilizaríamos para describirnos. Esta opinión que una persona tiene sobre sí misma evoluciona desde la niñez hasta la adultez, pudiendo producirse distorsiones durante su desarrollo. Es importante conocer las capacidades y limitaciones propias, para así concebir un autoconcepto que se ajuste a la realidad, evitando caer en sobrevaloraciones e infravaloraciones.

Autoestima es la dimensión afectiva y sentimental del autoconcepto, indica el grado de satisfacción del individuo consigo mismo. Dicha valoración no sólo depende de los sentimientos y pensamientos propios, sino también de la opinión de los demás, que puede influenciar de manera drástica en la autoestima de los adolescentes, haciéndoles ganar o perder confianza, motivación y capacidad.

Autoestima y autoconcepto están íntimamente relacionadas y se retroalimentan, jugando un papel de vital importancia en el rendimiento, aprendizaje y relaciones personales de los adolescentes. Será labor del profesor tratar de influenciar positivamente en el correcto desarrollo de estos dos factores, dando feedback rápido y positivo, empleando metodologías de comunicación positivas, reforzadoras y estimulantes.

La formación y construcción de la identidad personal del adolescente es también un aspecto relevante y central, se empieza a formar un sentido de identidad en el que comienza a ver el tipo de persona es, aquello en lo que cree o sus propias expectativas de futuro. Los pilares que marcan la formación de la identidad del adolescente provienen de tres actitudes diferenciadas:

- Ideológica: valores y creencias que guían sus acciones.
- Ocupacional: objetivos educativos y profesionales a los que dirige sus esfuerzos.
- Interpersonal: rasgos socio-culturales, amistad, intimidad con otras personas.

Las relaciones interpersonales que los adolescentes establecen con amigos y familiares son un pilar fundamental de su desarrollo. Un entorno familiar afectivo basado en un estilo educativo democrático y no autoritario, o permisivo,

le permitirá desarrollar una correcta autoestima, adquirir un sentido de responsabilidad, y desarrollar una inteligencia emocional adecuada que le permita socializar y aprender a tomar decisiones. Si bien es cierto que las relaciones familiares son claves en su desarrollo, el principal contexto en el que se produce su crecimiento personal es la propia relación entre iguales. Socializar les permite conocer la amistad y apoyarse en otras personas fuera del círculo parental, adquiriendo un mayor grado de independencia emocional, que transfiere gran parte de su desarrollo de la familia a su entorno de amigos.

Ser conocedores de estos rasgos que influyen en su capacidad de aprendizaje, preocupaciones y comportamientos, nos permitirá detectar o prevenir diferentes problemáticas que pueden surgir en la adolescencia, y, así, adaptando diferentes estrategias y metodologías, ayudarles en la medida de lo posible, pudiendo dar aviso al departamento de orientación correspondiente en caso de necesitar una actuación especializada.

2.3 Procesos de enseñanza-aprendizaje

Enseñanza y aprendizaje son dos conceptos fuertemente relacionados, aunque presentan importantes diferencias. El aprendizaje se refiere a la propia adquisición de conocimientos, competencias y habilidades, así como a la forma y mecanismos que lo posibilitan. Enseñanza, sin embargo, se refiere a los procesos, metodologías y estrategias seguidas por el profesor para que se produzca la adquisición de contenidos. Tener constancia de cómo se produce el conocimiento en nuestros alumnos, será clave para elegir unas estrategias de enseñanza adecuadas en todo momento.

Por este motivo, para realizar una buena labor docente, no sólo basta con tener una formación en una especialidad concreta, sino conocer también aspectos genéricos pertenecientes a otras disciplinas como la Psicología, Pedagogía, o la propia Didáctica de la especialidad en cuestión, que dictarán el tipo de modelo de enseñanza a seguir. A continuación, se comentarán brevemente las diferentes teorías y modelos de enseñanza-aprendizaje vistos a lo largo del Máster, y, como, partiendo de una concepción inicial diferente, han evolucionado hasta alcanzar una metodología didáctica basada en la consecución de un aprendizaje significativo duradero.

2.3.1 Teoría Innatista

Modelo de pensamiento, que, a pesar de no negar la influencia del ambiente en el aprendizaje de los alumnos, lo considera un desencadenante de los aspectos innatos. Concepción del aprendizaje basado en las habilidades genéticas del individuo, con una predisposición a comprender la realidad de manera determinada. Por ello, si nuestra conducta y rasgos psicológicos vienen determinados por la genética, por nuestras cualidades innatas, las diferentes metodologías en el aula carecerían de importancia.

Ya hemos comentado anteriormente que el cerebro adolescente sufre constantes cambios, tiene una gran plasticidad, es moldeable, educable, por lo que los aspectos intrapersonales, interpersonales, sociales, culturales, disciplinares y contextuales juegan un papel muy importante en su desarrollo, dejando lo estrictamente innato en segundo plano.

2.3.2 Teoría Etológica

Modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la concepción del individuo como el resultado de diversas fases evolutivas, dentro de un contexto de desarrollo animal. Se defiende la existencia de periodos críticos dentro del ciclo evolutivo del ser humano, a modo de ventanas temporales, donde somos más susceptibles o sensibles a aprender ciertas cosas. Según esta teoría, somos el resultado de nuestras conductas innatas, y otras que van apareciendo a lo largo de la vida programadas biológicamente.

Algunos psicólogos destacados como Spitz, Bowlby, Harlow y Lorenz respaldan esta teoría con sus diferentes modelos de desarrollo del ser humano. Constatan la importancia de la evolución humana en dos ámbitos, animal y biológico, destacando periodos en los que la estimulación y otros factores son claves en el desarrollo.

Nuevamente el papel del docente queda relegado a un segundo plano en el proceso de enseñanza-aprendizaje. No cabe duda, las capacidades innatas son tremendamente importantes en nuestro desarrollo, pero son las propias experiencias y el entorno que nos rodea los que nos van moldeando y definiendo nuestro potencial.

2.3.3 Teoría Ecológica

Desarrollado por el psicólogo estadounidense Bronfenbrenner, supuso un pequeño paso hacia adelante en la concepción de los modelos de enseñanza-aprendizaje. Nuevos factores como el entorno y sus relaciones comienzan a cobrar relevancia, dejando lo innato o la impronta en segundo plano. Las relaciones del individuo con el entorno quedan divididas en diferentes contextos o sistemas, las cuales citamos a continuación:

- **Microsistema:** relaciones del alumno con la familia, escuela, grupo de amigos, vecindario, etc.
- **Mesosistema:** relación entre los diferentes microsistemas.
- **Exosistema:** relaciones con redes externas, barrio, localidad, ciudad, etc.
- **Macrosistemas:** valores culturales, políticos y económicos de la sociedad que nos toca vivir.
- **Cronosistemas:** época histórica concreta.

La relación del alumno con estos sistemas, condicionará su desarrollo personal e intelectual, repercutiendo notablemente en sus capacidades de aprendizaje. Una vez se advierte la importancia de las relaciones interpersonales e intrapersonales del individuo en su aprendizaje, comienzan a surgir teorías en las que el profesor adquiere mayor relevancia.

2.3.4 Teorías del aprendizaje

Modelo Conductista

Se trata de una de las teorías de aprendizaje que se ha mantenido durante más años y de mayor tradición. Actualmente no encaja con los nuevos paradigmas educativos, ya que concibe el aprendizaje como algo mecánico, algorítmico y reduccionista. John B. Watson es considerado el padre de esta teoría, y se basa únicamente en aquellas conductas que son observables, negando la posibilidad de utilizar métodos subjetivos y el razonamiento. En su desarrollo se pueden apreciar tres vertientes diferenciadas:

- **Condicionamiento clásico** desarrollado por Paulov, está basado en el aprendizaje por condicionamiento respondiente, basado en la relación de estímulos con otros. El individuo aparece como sujeto pasivo que reacciona y desarrolla su conocimiento en base a unos estímulos externos.
- **Condicionamiento instrumental u operante** desarrollado por Skinner, basado en un modelo estímulo-respuesta o aprendizaje por asociación. El individuo aprende por la propia consecuencia que deviene de su conducta, es decir, si de una conducta adoptada, deviene un estímulo positivo, ocasionará que la adoptemos con mayor frecuencia. Las propias consecuencias son las que generan aprendizaje y producen cambios en nuestro comportamiento, ya sea a través de castigos o reforzadores, se busca inhibir o reforzar determinadas conductas. El moldeamiento de la conducta de nuestros alumnos mediante el uso de refuerzos y castigos, no debería ser una estrategia generalizada, puede resultar útil en determinados contextos para mantener un ambiente adecuado en el aula, pero no conviene olvidar que su uso va en detrimento de la libertad, imaginación y espontaneidad de los estudiantes.
- **Aprendizaje social o vicario** desarrollado por Bandura, donde comienza a verse una transición hacia las metodologías constructivistas. Se tienen en cuenta los elementos cognitivos que rodean al alumno, siendo posible aprender en ausencia de reforzadores o castigos, mediante la observación de las consecuencias de las conductas en otras personas. En este contexto, la imagen del profesor adquiere mayor importancia, siendo tomado como modelo a seguir por parte de los estudiantes.

Modelo Cognitivo

El aprendizaje del alumno y los cambios en la conducta devienen de su propia capacidad, de cómo recogen, almacenan y retienen información en la memoria, para finalmente recuperarla y dar una respuesta concreta. En base a este procesamiento de información, el cerebro es considerado como un ordenador, con unidades de memoria de corto, medio y largo plazo.

Modelo Constructivista

Son los modelos de enseñanza-aprendizaje con los que se trabaja en la actualidad, ponen el acento en el individuo, que participa de forma activa construyendo su conocimiento. Por primera vez, el conocimiento ya no proviene de lo innato o del ambiente de manera exclusiva, sino de una construcción propia, resultado de la interacción y elaboración de la información recibida. La figura del profesor cobra especial relevancia, debiendo generar escenarios que fomenten la motivación del alumnado, favoreciendo el aprendizaje significativo del mismo. Por lo tanto, es el propio alumno el que va generando de manera activa su propio aprendizaje y conocimiento, partiendo de las explicaciones que recibe. Se distinguen tres modelos:

- **Modelo de Piaget**, basado en la epistemología genética, se trata de un modelo constructivista que organiza los diferentes conocimientos y contenidos en función de la etapa y edad del alumno. El profesor trata de fomentar el papel activo del alumno en su conocimiento, adecuando el proceso educativo al nivel alcanzado por los estudiantes en cada momento de su desarrollo.
- **Modelo cognitivo-social** desarrollado por Vigotsky, asume que la construcción del conocimiento por parte del alumno es fruto de su interacción con el entorno social. Se habla de tres zonas de desarrollo del individuo, que abarcan desde lo que el alumno sabe (zona de desarrollo real), lo que podría aprender con ayuda (zona de desarrollo próximo), y aquello que aún no es capaz de asimilar (zona potencial). Las aportaciones del profesor permitirán al alumno progresar y construir su conocimiento, alcanzando la zona de desarrollo potencial.
- **Modelo de aprendizaje significativo** desarrollado por Ausubel, que, en palabras del propio autor, *“el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe”*. Será un aprendizaje significativo cuando el alumno sea capaz de relacionar los conocimientos previos con lo nuevo que acaba de aprender, conexiando los diferentes contenidos. En este contexto, el papel del profesor es mediar en el aprendizaje, desarrollando estrategias

que fomenten el interés, permitiendo al alumno trabajar de forma autónoma y autorregulada, desarrollando su capacidad de aprender a aprender.

Si bien es cierto que, en la actualidad, los modelos de enseñanza-aprendizaje son los que predominan en el panorama educativo, dependiendo de las circunstancias y del propio grupo de alumnos con el que trabajemos, podría ser más efectivo utilizar un modelo u otro.

Muchos han sido los modelos de enseñanza-aprendizaje necesarios para comprender cómo se produce el aprendizaje en los alumnos, y, a partir de ahí, desarrollar las estrategias y metodologías adecuadas para que éste se produzca. Esto no quiere decir que los modelos *conductistas* sean peores que los *constructivistas*, ambos son igualmente necesarios, por lo que su uso combinado en proporciones adecuadas, permitirán al alumno desarrollar su máximo potencial. Por lo tanto, conocer las ventajas y desventajas de cada modelo de enseñanza-aprendizaje, nos permitirá diseñar una metodología adaptada a las necesidades específicas de cada grupo en el que impartamos clase.

La realidad es que cada profesor tendrá una predilección por una metodología concreta, en mi caso particular, considero que convendría orientar los procesos de enseñanza siguiendo una *metodología constructivista*, pero con convenientes aportaciones *conductistas*. No hay que olvidar que el papel del profesor, además de preparar, orientar, guiar y generar escenarios de aprendizaje sugerentes, también debe actuar como transmisor de conocimiento. Esto es algo que me gustaría recalcar, vivimos en una sociedad cada vez peor informada, y parece ser que hay que huir de toda metodología didáctica que responda al nombre de “tradicional” o *conductista*, en el caso que nos ocupa, cuando en infinidad de casos, es la opción más viable para la introducción, contextualización y explicación de contenidos.

Es cierto que todo aprendizaje es más sencillo y duradero cuando se asienta sobre un conocimiento existente, cuando le dotamos de un propósito, de un sentido, de un significado, de un porqué y un para qué, rasgos propios de un modelo constructivista, pero también es cierto que muchos contenidos son tremendamente complicados de plantear desde una dinámica puramente

constructivista, y requieren de un proceso de instrucción y transmisión *conductista* por parte del profesor. Debemos, además, ser conscientes del carácter único de cada individuo, por lo que, como futuros docentes, deberemos emplear diferentes estrategias para adecuarnos a los rasgos cognitivos de cada alumno; su manera de pensar, de percibir y procesar la información, de solucionar problemas, o sus propias necesidades educativas específicas, ya provengan de sus capacidades o contexto sociocultural.

Estos modelos de enseñanza-aprendizaje, y muchos otros contenidos vistos en la asignatura de *Aprendizaje y desarrollo de la personalidad*, me han permitido comprender la importancia que juega el desarrollo personal del adolescente en su comportamiento, conductas, relaciones intrapersonales e interpersonales, capacidades, así como el modo en el que se produce en ellos el aprendizaje, para así poder enfocar las metodologías adecuadas para alcanzar su motivación, atención y aprendizaje. Algunas de ellas, como he comentado en la introducción, las usaba de manera intuitiva, pero gracias a los conocimientos adquiridos durante este Máster, puedo hablar de ellas comprendiendo su trasfondo y argumentación desde un punto de vista científico, pedagógico y didáctico.

2.4 Procesos de enseñanza-aprendizaje propios de la especialidad. Matemáticas

Como ya hemos podido ver en apartados anteriores, tener únicamente un buen dominio de la materia en cuestión, no nos capacita para ser buenos profesores, podríamos decir que es una condición necesaria, pero no suficiente. Para ello, deberemos conjugar nuestra formación con las metodologías y estrategias adecuadas en cada caso, lo que podríamos definir como, Didáctica de las Matemáticas, que tiene por objeto guiar los procesos de enseñanza-aprendizaje convenientes para garantizar una formación integradora del alumnado.

En este sentido, la formación académica recibida por parte de las asignaturas; *Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas* y *Complementos para la formación disciplinar en Matemáticas*, nos han permitido implementar la formación recibida en materia de modelos de enseñanza-aprendizaje,

adaptándola de forma adecuada en el ámbito de las matemáticas. Estas dos asignaturas son propias de la especialidad elegida, y a pesar de incluir también información que podría ser considerada general para todas las disciplinas, está mayormente orientada a la enseñanza de las Matemáticas.

No hay que olvidar tampoco al resto de asignaturas propias del módulo general, que también aportan su granito de arena al desempeño docente independientemente de la especialidad elegida. Asignaturas como *Procesos y contextos educativos* nos han formado en materia curricular, diseño de unidades didácticas, peculiaridades y funcionamiento de los centros, estrategias docentes adaptadas a las necesidades específicas de los alumnos, rutinas de trabajo apropiadas a diferentes niveles, atención a la diversidad y metodologías integradoras. *Sociedad, familia y educación* nos ha permitido conocer como las desigualdades sociales y la heterogeneidad condicionan las capacidades de aprendizaje de los alumnos, y por supuesto, aunque comentada con anterioridad, *Aprendizaje y desarrollo de la personalidad*, con la que hemos conocido la importancia del desarrollo personal del adolescente y cómo se produce en ellos el aprendizaje.

A continuación, partiendo de las diferentes aportaciones de cada asignatura, se expondrán diferentes modelos, metodologías y recursos adaptados para nuestra especialidad.

2.4.1 Aprendizaje significativo en Matemáticas

Ya hemos visto con anterioridad, que busca relacionar nueva información con aspectos ya existentes en la estructura cognoscitiva del sujeto, a fin de facilitar su aprendizaje, pero, ¿cómo se puede ver reflejado en el ámbito científico-matemático?

Condiciones para favorecer un aprendizaje matemático significativo:

- Partir siempre experiencias previas, relacionar los nuevos contenidos con su uso e implementación en la vida real y cotidiana.
- Ayudar y reconducir al alumno para que construya y desarrolle su conocimiento.

- Plantear cuestiones y problemas sugerentes para que los alumnos exploren e investiguen en el proceso resolutivo.
- Valorar las aportaciones de los alumnos, aun siendo erróneas, aprovechándolas positivamente en su aprendizaje.
- Dar mayor relevancia a la capacidad de búsqueda de nueva información que a la propia memorización de la misma.
- Favorecer el debate, discusión y aprendizaje cooperativo.

Es importante que los alumnos comprendan la utilidad real de aquello que están aprendiendo, las matemáticas son parte de la cultura, han sido moldeadas por el hombre en determinados momentos, como respuesta a ciertas necesidades de un entorno, sistema sociocultural y tiempo específico. Esta consideración de las matemáticas como elemento cultural, permite concebir su enseñanza como un medio para el desarrollo de capacidades, conocimientos y habilidades que sirvan para comprender e interpretar la realidad, en definitiva, una herramienta transversal y útil, base del desarrollo científico y tecnológico.

2.4.2 Didáctica de las Matemáticas

Disciplina científica que tiene por objeto de estudio la relación entre los saberes, la enseñanza y aprendizaje de los contenidos propios de la Matemática. Define cómo y qué parte de las mismas se puede enseñar y aprender en función de las características propias del alumnado. La Didáctica de las Matemáticas es una disciplina con características propias, multidisciplinar y horizontal, por lo que no puede ser considerada como la suma de sus partes.

En base a estos criterios, y respondiendo a los diferentes elementos del currículo, podemos establecer un plan organizado y estructurado, donde determinar las funciones de profesores y alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos elementos del currículo deberán responder a las siguientes cuestiones:

- ¿Para qué y qué enseñar? Donde marcaremos unos objetivos iniciales, los contenidos a exponer y las competencias que buscamos alcanzar.

- ¿Cómo enseñar? Estableciendo los criterios metodológicos apropiados y las diferentes actividades de enseñanza-aprendizaje.
- ¿Cuándo enseñar? Secuenciación y temporalización de las sesiones, así como ajustar los contenidos apropiados a la edad y desarrollo de los alumnos.
- ¿Qué, cómo y cuándo evaluar? Criterios por los que nos guiaremos para la evaluación.

Como hemos dicho con anterioridad, la Matemática desarrolla el conocimiento transversal y es tremendamente útil para el desarrollo no sólo científico y tecnológico, sino también personal. Dicho esto, convendría responder a la siguiente pregunta, ¿qué buscamos conseguir realmente con su enseñanza?, la respuesta seguramente no sea fácil, ni breve, ni tampoco única. Podríamos decir, que lo que buscamos a largo plazo es que nuestros alumnos sean capaces de identificar, comprender e implicarse en las matemáticas, y emitir juicios acerca del papel que juegan como elemento necesario para la vida privada, laboral y social, tanto actual como futura, desarrollando ciudadanos constructivos, comprometidos, curiosos y capaces de razonar, adquiriendo competencias para resolver problemas en todo tipo de situaciones.

2.4.3 Enfoques en la enseñanza de las Matemáticas

Siguiendo los planteamientos ministeriales, que asumen una hipótesis constructivista del aprendizaje, deberemos hacer uso de las metodologías y herramientas que consideremos más idóneas, pero dentro del marco regulador establecido por el currículo de Educación Secundaria Obligatoria en el Decreto 19/2015 del 12 de junio dentro del marco de la LOMCE. En él se establecen los objetivos iniciales, competencias básicas a alcanzar, estándares de aprendizaje, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada etapa educativa.

En relación con el aprendizaje y la metodología

El aprendizaje matemático ha de tener lugar a través de prácticas que impliquen la actividad del alumno, como la resolución de problemas, establecimiento de discusiones, debates, conjeturas, etc. Coloquialmente, estaríamos hablando de, más *hacer matemáticas* que *conocer matemáticas*, y por supuesto, favoreciendo la construcción del conocimiento desde la propia experiencia en lugar de la recepción pasiva.

En relación a los contenidos

Las estrategias generales son las que mejor se adaptan a un panorama con necesidades educativas tan cambiante, por lo tanto, pondremos el acento en la adquisición de conceptos y procedimientos de tipo general, aplicables en un amplio rango de situaciones, en lugar de la adquisición de procedimientos más restringidos, aun siendo más rigurosos. Estas estrategias matemáticas generales pueden asociarse con tres tipos de contenidos; *conceptuales*, *procedimentales* y *actitudinales*.

- **Procedimientos:** nos aportarán las herramientas para desarrollar estrategias (estimar, conjeturar, demostrar, refutar, resolución de problemas), técnicas y destrezas (algoritmos, cálculo mental, manejo de instrumentos y TIC)
- **Conceptos:** términos, notaciones, conocimientos interconectados almacenados en la memoria a largo plazo.
- **Actitudes:** capacidad, tendencia y predisposición para enfrentarse y resolver problemas de la vida cotidiana.

2.4.4 Estrategias de enseñanza de las Matemáticas

Asignaturas como *Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas*, *Complementos para la formación disciplinar*, e *Innovación docente e iniciación a la investigación educativa*, nos han provisto de diferentes metodologías en el aula aplicadas al ámbito matemático. A continuación, procedo a comentar las más relevantes y las que he encontrado de mayor interés durante el desarrollo de mi periodo de prácticas en el Colegio Amor Misericordioso de Alfaro.

La historia de las Matemáticas como recurso didáctico

No conviene olvidar, que los conceptos y procedimientos ligados a toda ciencia, han surgido y evolucionado dando respuesta a necesidades concretas ligadas a periodos históricos específicos. Este hecho, integrado convenientemente en la docencia matemática, puede suponer un estímulo para lograr la atención, motivación y aprendizaje de nuestros alumnos.

La gran mayoría de conceptos matemáticos y métodos resolutivos se sustentan sobre modelos anteriores, éstos en ocasiones pueden evolucionar o incluso ser reemplazados por otros más eficaces, pero siempre habrán surgido, evolucionado, y, en su caso, desaparecido, en pos de dar una mejor respuesta a un problema específico. Por este motivo, que los alumnos comprendan la utilidad y significado de lo que están aprendiendo, así como los motivos que ocasionaron su aparición, facilitará su comprensión y retención a largo plazo, generando un aprendizaje significativo.

Resolución de problemas

Si el objetivo último de la educación es generar ciudadanos competentes y hábiles en la resolución de situaciones conflictivas, resulta lógico pensar que la resolución de problemas debe jugar un papel fundamental dentro de las metodologías de enseñanza. De hecho, el currículo matemático de la ESO, destina un bloque común a todos los niveles de enseñanza denominado, *Procesos, Métodos y Actitudes en Matemáticas*, en el que se hace especial hincapié en la planificación del proceso de resolución de problemas, elaboración de estrategias, reflexiones, conjeturas, interpretación de los resultados obtenidos, adquisición de confianza, empleo de un lenguaje matemático apropiado y desarrollo de capacidades.

Uno de los principales inconvenientes con los que se topan los alumnos a la hora de resolver un problema, es su incapacidad para iniciarlo. En ocasiones, se ven superados por la excesiva cantidad de información que presenta el enunciado, siendo incapaces de desmigalar el contenido antes de comenzar. Será labor del profesor inculcar las estrategias y procedimientos necesarios para que adquieran la soltura y confianza suficientes para resolverlos.

Las pautas generales para poder abordar un problema deberían incluir; lectura y comprensión del enunciado, recoger los diferentes datos ofrecidos, identificar qué se nos está preguntando, razonar cuál es la estrategia óptima para resolverlo, y, finalmente, llevarla a cabo e interpretar la solución obtenida. Las indicaciones y estrategias que ofrezcamos a los alumnos, deberán partir siempre de un camino abierto que les permita improvisar y no coartar el desarrollo de sus propios procedimientos resolutivos.

Horizontalidad de las Matemáticas

Cuando el objetivo es ofrecer una educación integradora a nuestros alumnos, resulta absurdo pensar que cada asignatura debería encargarse de desarrollar su competencia específica. Quizás no todas las materias cuenten con la misma facilidad para trabajar todas las competencias al unísono, o desarrollar sus contenidos de manera horizontal, sin embargo, el caso de las Matemáticas es un tanto particular, ya que permite con relativa facilidad potenciar diferentes capacidades del alumno partiendo del simple enunciado de un problema.

Algo tan aparentemente sencillo como la resolución de un problema, analizando y debatiendo posteriormente los resultados obtenidos, puede permitir el trabajo de todas las competencias clave en única asignatura. La educación no debería ser algo rígido o sectorizado, por ello, el profesor deberá plantear problemas, situaciones y escenarios interesantes, motivadores, sugerentes, que permitan el trabajo de manera participativa y fomente la adquisición de las diferentes competencias.

Matematización

Si anteriormente comentábamos la importancia de que nuestros alumnos comprendan la utilidad práctica de las matemáticas en situaciones de la vida real, el proceso de matematización puede también jugar un papel fundamental en su motivación. Consiste en la construcción de un modelo matemático que represente un problema o situación concreta de la vida cotidiana, para darle una solución. Esta metodología ayuda a los estudiantes a adquirir capacidades de abstracción de la realidad, y a cuestionarse e interpretar los resultados obtenidos.

Las fases que componen el proceso de modelización o matematización son las siguientes:

- Buscar un problema cotidiano.
- Trasladar el enunciado de dicha situación a un lenguaje matemático.
- Elección del molo matemático apropiado para buscar la solución.
- Solucionar el problema dentro del modelo elegido.
- Interpretación de los resultados obtenidos, los cuales, dado que habrán dado respuesta a una situación de la vida real, resaltarán la utilidad de los modelos matemáticos empleados.

Empleo de las nuevas tecnologías

La educación, independientemente de la disciplina que consideremos, no se ha mantenido al margen del imponente crecimiento que han sufrido las nuevas tecnologías a todos los niveles y ámbitos. La utilización de tablets, ordenadores, proyectores, internet y diversas aplicaciones, no se trata sólo de algo que se use cada vez con mayor frecuencia, sino de algo que debe ser explotado, si queremos formar estudiantes que sepan desenvolverse en esta sociedad cada vez más globalizada.

En este contexto, hay que destacar la labor de la asignatura *Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas*, donde nos hemos instruido en el manejo de diferentes programas utilizables como recurso didáctico en el aula. La gran mayoría son abiertos y pueden ser instalados de forma gratuita. *Latex*, *Beamer*, *Cabri*, *XLogo* o *GeoGebra* son algunos de los programas que hemos utilizado, siendo este último al que he podido sacar mayor partido durante mi etapa en prácticas. La utilización de las nuevas tecnologías como herramientas de apoyo a los conceptos vistos en el aula, además de constituir un recurso inmejorable para la atención a la diversidad, permite alcanzar un aprendizaje más duradero y de mayor calidad de los alumnos. No hay dos aulas iguales, del mismo modo que no hay dos personas iguales, por este motivo, la implementación de programas como GeoGebra, pueden permitir que todos los alumnos, partiendo del mismo enunciado, sean capaces de explorar, reflexionar y llegar a su máximo potencial.

Dado que hay una sección de este Trabajo Final de Máster destinada al proyecto de innovación, he decidido no incluirlo en este apartado de nuevas tecnologías, a pesar de que también lo pude utilizar como recurso en alguna de las sesiones programadas en la unidad didáctica.

Finalizando con esta segunda sección del documento, se ha tratado de evitar hacer una revisión de las propias materias del máster de profesorado, en favor de ofrecer un marco con las ideas, conceptos y argumentos científicos aprendidos, tanto en las materias genéricas, como en las específicas de cada especialidad. La superación de los objetivos marcados por todas ellas, nos han capacitado para diseñar, elaborar y desarrollar nuestra propuesta didáctica durante los breves, pero fructíferos meses en los que hemos podido poner en práctica todo lo aprendido. Podríamos concluir que todas las asignaturas, en su justa proporción, nos han aportado conocimientos y capacidades diferentes, pero igualmente necesarias para adaptarnos y poder afrontar las características específicas de cada alumno, de cada aula, y porque no, de cada centro educativo.

3. MEMORIA DE PRÁCTICAS

3.1 Introducción

El objetivo de esta tercera sección del Trabajo Fin de Máster es documentar la experiencia vivida durante mi estancia en el Colegio Amor Misericordioso de Alfaro. Se analizará brevemente el funcionamiento del centro y se sintetizarán sendas observaciones y apreciaciones sobre su contexto general, equipamientos, así como las características propias del alumnado y del centro más significativas.

Cabe destacar que se trata del centro en el que hace años cursé mis estudios hasta 4º de Educación Secundaria Obligatoria, lo cual me va a permitir analizar las similitudes y diferencias que el propio paso del tiempo, y la obligatoriedad de adaptar la educación a una sociedad cada vez más competitiva hayan podido ocasionar.

3.2 Análisis del centro

3.2.1 Contexto general del centro

Historia

Si de algo puede presumir COAMI, es de su emblemático edificio e historia de creación. La imagen adjunta muestra la fachada del Palacio Sáez de Heredia, reconvertido y adaptado interiormente para albergar la función educativa que ocupa hoy día.



Las obras del palacio comienzan en 1871, prolongándose durante más de ocho años hasta que finalmente en 1880 es habitado por los Heredia, Gregorio Sáenz de Heredia, su mujer, e hijos, Ramón y Casilda. El matrimonio del hijo varón con la Marquesa de Almaguer, principal benefactora de la Madre Esperanza de Jesús, madre de la congregación, permitirá la formación de la comunidad educativa. Así pues, en 1931, tiene lugar la generación del Colegio y Casa de Formación para jóvenes, acogiendo niños y niñas pobres, proporcionándoles una formación para el futuro. Hoy, casi un siglo más tarde, y con diversas reformas a sus espaldas para ofrecer una educación adaptada a los nuevos tiempos, COAMI sigue apostando por una educación para todos y continua su labor formativa de las nuevas generaciones alfareñas.

A continuación, se adjuntan algunas imágenes de los principales rasgos arquitectónicos del centro:



Signos de identidad del centro

Características ideológicas

COAMI es un centro Cristiano Católico dirigido por las Esclavas del Amor Misericordioso, y, por ello, tiene presentes unos valores que rápidamente he podido reconocer de mi anterior paso por el colegio. A modo de resumen se podrían reseñar las siguientes características ideológicas:

- a. Una concepción cristiana del hombre, de la vida, y del mundo en general, que se plasma en su hoja de ruta educativa y en las diferentes actividades desarrolladas por el centro.
- b. Educación basada en el aporte de unos valores humanos orientados a la mejora de la sociedad.
- c. Se ofrece, como es obvio, la posibilidad de cursar la enseñanza religiosa como materia curricular, y se programan diversas celebraciones religiosas fomentando experiencias personales y con el resto de compañeros.
- d. Claro carácter “popular” e “integrador” de todo el alumnado independientemente de sus características sociales, tal y como fue su origen con Madre Esperanza.
- e. Búsqueda de nuevos métodos pedagógicos con los que favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- f. Destacar el hecho de que la figura del educador es muy cercana, accesible diría yo. No se aprecia una barrera profesor-alumno.

Por último y más importante, quizás también influenciado por el reducido tamaño del colegio en proporción con otros de ciudad, destaca la sensación de comunidad, de familia, dentro del claustro de profesores y con los propios alumnos, es sin duda lo que más me ha llamado la atención.

Situación territorial

El municipio riojano de Alfaro cuenta con suficientes facilidades y servicios para que la misión educativa del centro se desarrolle con normalidad, además, al no tratarse de una ciudad muy grande, se crea un ambiente favorable familia-escuela, siendo el contacto con las mismas asiduo y cercano.

Situación socioeconómica del alumnado

COAMI, ya desde su fundación en 1930, tiene por objeto una educación y promoción de los más necesitados, procedentes de una situación familiar o económica desfavorable. Alfaro no ha quedado excluido de la crisis económica, por ello, desde el colegio se procura acercar a los alumnos la realidad del entorno más próximo, para desarrollar su sentido de pertenencia a una comunidad más grande, y poder, así, asumir su pasado y presente personal y cultural.

3.2.2 Organización general del centro y enseñanzas que se imparten

Unidades o Ciclos

Actualmente el colegio cuenta con 15 unidades concertadas distribuidas en tres etapas:

- a. Educación Infantil, segundo ciclo (5 unidades, 100 puestos escolares).
- b. Educación Primaria (seis unidades, 150 puestos escolares).
- c. Educación Secundaria Obligatoria (cinco unidades, 150 puestos escolares).

Servicios complementarios que ofrece el centro

Además de la oferta educativa, el centro ofrece:

- a. 125 plazas en servicio de comedor, pensadas para alumnos/as de Infantil y Primaria que tienen horario partido.
- b. 15 plazas en servicio de comedor para profesores.
- c. El Centro se abre a la posibilidad de un servicio de permanencia en el mismo desde las 08:30 hasta las 18:00.

Horario

El horario del centro, aprobado por la Administración a propuesta del Consejo Escolar, es diferente según las distintas etapas educativas:

- a. Para Educación Infantil y Educación Primaria el horario es de 09:30 a 13:00 y de 15:00 a 17:00.
- b. Para Educación Secundaria Obligatoria es de 08:30 a 14:30.

Sobre la organización del centro

Principios de actuación

Los órganos de gobierno y de participación son los encargados de velar por el correcto desarrollo de actividades, de acuerdo a los principios y valores de la institución. Del mismo modo, fomentan, dentro del ámbito de su competencia, el ejercicio efectivo de la participación del alumnado, profesorado, familias y personal de administración en los centros educativos, vigilando por el cumplimiento de los deberes correspondientes.

Órganos de gobierno

El Colegio Amor Misericordioso (COAMI) se rige por los siguientes órganos de gobierno:

- a. Órganos unipersonales de gobierno:
 - a. Representante de la titularidad: encargada de la gestión económica del centro, dirección académica y programación de las diferentes reuniones.
 - b. Jefe de estudios: encargado de coordinar todo lo concerniente a sus funciones como tal.
 - c. Profesor coordinador de las tecnologías de la información y comunicación: responsable de la innovación pedagógica y formación del profesorado.
 - d. Profesor de coordinador de actividades complementarias.
 - e. Secretario: cuyas funciones recaen sobre el propio jefe de estudios.
- b. Órganos colegiados de gobierno:
 - a. Consejo Escolar: encargado de la participación de los distintos sectores que constituyen la comunidad educativa, tanto en el funcionamiento como gobierno del centro; queda compuesto por 4 representantes de la Titularidad, 4 profesores elegidos por el Claustro, 4 padres y alumnos y un representante del personal administrativo.
 - b. Claustro de Profesores: formado por 12 profesores y 13 profesoras que comparten el ideario del colegio.

Órganos de coordinación docente

COAMI se rige por los siguientes Órganos de coordinación docente:

- a. Tutores: cada grupo de alumnos tiene un tutor que imparte diversas áreas del currículo. Éste es designado por el Director a propuesta del Jefe de Estudios y se encargará de la tutorización y orientación de los alumnos.
- b. Comisión Pedagógica: encargada, entre muchas otras competencias detalladas en el ROF, de la elaboración y revisión del Proyecto Educativo, así como del desarrollo de las diferentes programaciones didácticas y sus posibles modificaciones.
- c. Equipo de orientación educativa y refuerzo: entre sus funciones, destaca la elaboración del plan anual con las diferentes propuestas y actuaciones, a partir de las prioridades que establezca la Comisión de Coordinación Pedagógica, las cuales incluirán las medidas de actuación para el profesorado que trabaja con alumnos que presentan necesidades educativas específicas.
- d. Coordinador de actividades complementarias.
- e. Coordinador de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación: su responsable se encargará de elaborar un plan para el desarrollo de las TIC en la programación del curso, conocer el equipamiento y recursos TIC existentes en el centro, para poder potenciar el uso de las nuevas tecnologías.

Además, hay un maestro tutor por cada grupo de alumnos, 4 en Educación Infantil, 6 en Educación Primaria y 5 en E.S.O.

Otros órganos de coordinación

A los ya citados habría que añadir los siguientes órganos de coordinación:

- a. Equipo Pastoral: equipo de personas que animan y coordinan la acción evangelizadora y pastoral en todas las actividades escolares y extraescolares que se realizan en el centro.
- b. Asociación de Padres y Madres de Alumnos: entre sus funciones podríamos destacar; elaboración de propuestas para la

elaboración del Proyecto Educativo y la Programación General Anual, informar al Consejo Escolar de aquellos aspectos relativos al funcionamiento del centro que consideren oportunos, elaborar propuestas de modificación del ROF, o la propia propuesta de actividades complementarias y extraescolares, entre muchas otras competencias.

Los documentos oficiales estudiados facilitados por el centro, recogen minuciosamente las diferentes competencias de todos los integrantes que componen la estructura interna de COAMI, sin embargo, a pesar de haberlo desarrollado de forma más extensa en la propia memoria de prácticas, se ha tratado de sintetizar al máximo posible para su inclusión en el presente Trabajo Final de Máster.

3.2.3 Proyecto Educativo del Centro

El Proyecto Educativo del Centro recoge los siguientes apartados, los cuales se amplían en sendos documentos anexos al Reglamento de Organización y Funcionamiento:

- a. Signos de identidad del centro, sus prioridades y planteamientos educativos que lo definen.
- b. Organización general del centro.
- c. Enseñanzas que se imparten.
- d. Objetivos curriculares del centro que se desarrollan en las diferentes programaciones didácticas.
- e. Los proyectos que serán desarrollados por el centro, ya sean de formación para los distintos componentes de la comunidad educativa, de colaboración con otros centros, o de cualquier otro.
- f. Plan de Acción Tutorial, el cual, sin entrar en demasiados detalles, ya que cuenta con un documento anexo para su desarrollo, se encarga de planificar las actuaciones a desarrollar por los tutores, bajo la supervisión del Jefe de Estudios. La elaboración del Plan recae sobre la Jefatura de Estudios de acuerdo con los criterios fijados por la Comisión de Coordinación Pedagógica.

- g. Plan de Convivencia, desarrollado en un documento específico aparte, planifica las actuaciones necesarias para fomentar la convivencia entre los miembros de la comunidad educativa, mediante medidas preventivas de situaciones conflictivas, y, en su caso, el tratamiento y rehabilitación del alumnado cuyo comportamiento suponga un desajuste respecto a las normas de convivencia del centro. Dicho plan será realizado por el Equipo Directivo y se ajustará a las directrices marcadas por el Consejo Escolar y el AMPA.
- h. Plan de Atención a la Diversidad del Alumnado, que cuenta nuevamente con documento anexo para su concreción. Este PAD constituye para COAMI un soporte para ayudar en las diversas propuestas educativas, dando respuesta a las necesidades únicas de cada alumno. Entre las múltiples finalidades del PAD, destacaría la concreción de un instrumento que permita al centro planificar, organizar los apoyos, priorizar los recursos personales de que dispone, para ajustarlo a las necesidades individuales que presenta el alumnado del centro. Podríamos decir, que su objetivo último es el desarrollo y potenciación de las competencias de cada alumno a su máximo nivel, independientemente de sus capacidades.
- i. Plan de Orientación Académica y Profesional, al igual que ocurre con el resto de Planes, contamos con un documento aparte donde se concretan todas sus especificaciones. A modo de resumen, su elaboración tiene como objetivo ayudar al alumno en el conocimiento de sí mismo, de la estructura del sistema educativo, del ámbito socio-laboral y el descubrimiento de su ubicación personal en la sociedad. Ayudará también a facilitar la toma de decisiones del alumno respecto a su futuro académico y profesional, en función de sus propios intereses, capacidades y recursos, siempre dando a conocer todas las diferentes opciones académicas disponibles.
- j. Reglamento de Organización y Funcionamiento, el cual concreta multitud de aspectos, de los cuales destacaría; medidas específicas que aseguren el orden interno del centro, generación

de canales de colaboración entre los distintos órganos de gobierno, de participación y de gestión, organización de los espacios, instalaciones, recursos materiales del centro y las normas para su correcto uso, organización de actividades complementarias y extraescolares, entre otros. Su generación y posibles modificaciones dependerán del Equipo Directivo.

3.2.4 Proyectos Educativos que desarrolla el Centro

COAMI dispone de diversos proyectos y programas que van evolucionando y ampliándose con el paso de los años. A modo de resumen se enumeran algunos de ellos:

- a. PIPE: Programa Integral de Plurilingüismo Educativo, cuyo objetivo es que todos los alumnos terminen el colegio con un nivel A2 o B1 de inglés. La implicación de COAMI en el plurilingüismo comienza a potenciarse en el curso 2014-2015, siempre tratando de avanzar y mejorar año tras año.
- b. COMBAS: su participación comienza en el curso 2013 y tiene por objeto la integración de las competencias clave en el currículo educativo, el desarrollo de nuevas estrategias y métodos de aprendizaje, así como el fomento de metodologías y procesos cognitivos que mejoren el proceso de enseñanza.
- c. PIE: Proyecto de Educación Responsable, es un proyecto de innovación que se centra en la aplicación didáctica, fomentando el uso de una serie de recursos de educación emocional, social y creativa. El objetivo del mismo es favorecer el crecimiento personal, intelectual, social y emocional, permitiendo una mejora en la convivencia del centro.
- d. First Lego League: desde el curso 2014-2015 el centro participa en este concurso convocado por la Consejería, que potencia el uso de las nuevas tecnologías y de la creatividad a través de la robótica. Fruto del esfuerzo y dedicación de los alumnos y equipo docente, COAMI se proclamó campeón de la fase regional de este concurso en el año 2017.

- e. Explora: se trata de un programa convocado por la Consejería de Educación, la participación del Centro se inicia en el año 2015. Su objetivo es atender a los alumnos con altas capacidades y enriquecer el currículum, mediante diversas actividades que fomentan la excelencia educativa y ayudan a los alumnos a descubrir sus habilidades e intereses individuales, así como curiosidades y deseo de aprender.

3.2.5 Programaciones didácticas y Programación General Anual

Programación didáctica

La programación didáctica de los equipos de ciclo parte de la intención de educar en la diversidad, entre diferentes aspectos que tiene en cuenta, cabría destacar; la formulación de objetivos y su contribución a la adquisición de competencias básicas, la organización, distribución, y secuenciación de los diferentes contenidos, las estrategias de incorporación de tecnologías de información y comunicación, o las posibles medidas de refuerzo y de atención a la diversidad, entre otros.

Dichas programaciones didácticas se desarrollan en diferentes programaciones de aula, organizadas en unidades secuenciadas. Estas programaciones de aula están a disposición del Equipo Directivo y corresponde a los profesores su diseño y confección.

Programación General Anual

Se trata del instrumento que sirve al Centro de herramienta de planificación global de validez anual. Ésta será desarrollada por el Equipo Directivo y tiene en cuenta las deliberaciones del Claustro de profesores. La Programación General recoge, entre otros documentos; el Proyecto Educativo, el calendario del curso académico, el horario general del centro incluyendo actividades lectivas, complementarias y extraescolares, o las diferentes programaciones didácticas de las diferentes áreas. Una vez aprobada la Programación General Anual, un ejemplar de la misma queda en Secretaría a disposición de los miembros de la comunidad educativa, y otro a la Dirección General Pastoral.

Criterios pedagógicos

COAMI enfoca la educación de sus alumnos en el desarrollo de su personalidad, promoviendo una formación integral de todos/as y atendiendo su diversidad y carácter individual. Partiendo de una concepción cristiana, plantean una educación no discriminatoria y orientada a los más necesitados. Para ello, el desarrollo de la labor docente se enfoca desde diversas dimensiones:

- a. Intelectual: favoreciendo y fomentando el sentido crítico, investigación y estudio.
- b. Corporal: potenciando el desarrollo físico de los alumnos, su confianza y respeto hacia los demás.
- c. Social: haciéndoles ver que el todo es igual a la suma de las partes, descubriéndoles su realidad socio-cultural y la importancia de su inserción en ella.
- d. Afectiva: permitiendo y ayudándoles a que se conozcan, acepten y valoren con sus virtudes y defectos.
- e. Ética: promoviendo el descubrimiento de valores y actitudes cristianas.

La unión de estas dimensiones genera un estilo educativo característico, con unos valores, que según mi propia experiencia de años atrás, se han mantenido inalterados, congelados, otorgando a las diferentes generaciones alfareñas, una educación rica en matices y valores éticos.

3.2.6 Funcionamiento del centro

Funcionamiento interno

Sin entrar a detallar demasiado, el Reglamento de Organización y Funcionamiento del Centro, recoge una serie de normas, de sentido común en la mayoría de casos, en lo concerniente a las diferentes instalaciones del centro que se detallan a continuación:

- a. Servicios educativos del centro:
 - a. Comedor: uso apto para todo el año, con horario de 13:00 a 15:00 y atendido por monitores, en la actualidad utilizado por 54 niños.

- b. Acogida matinal: para aquellas familias con necesidades horarias especiales, apertura a las 07:45. Atendido por una monitora.
- c. Biblioteca: el centro dispone de una biblioteca que cada año se actualiza con la adquisición de numerosos libros. Su uso fuera del horario lectivo queda supeditado a la presencia de un miembro de la comunidad docente.
- b. Espacios, instalaciones, recursos materiales y normas para su uso:
 - a. El colegio se estructura con un aula para cada curso, las cuales se utilizarán según el horario lectivo establecido.
 - b. Se debe respetar las aulas y materiales existentes en ellas, como es obvio, en caso de rotura o deterioro, se aplicará el hecho de haber sido deliberado o involuntario.
- c. Organización de actividades complementarias y extraescolares:
 - a. Actividades complementarias: corresponde a cada profesor/tutor la selección de aquellas que considere más oportunas para su grupo de alumnos.
 - b. Actividades extraescolares: su oferta dependerá de la Dirección del Centro, que organizará los grupos en base a la demanda de las diferentes actividades.
- d. Salidas, entradas, horario y desarrollo de recreos:
 - a. Horario de entrada y salidas: ESO de 08:30 a 14:40, Infantil y Primaria de 09:30 a 13:00 y de 15:00 a 17:00.
 - b. Horario de patios: la hora de recreo es distinta en función de los niveles, nunca se juntan más de 4 cursos. Éstos siempre quedarán controlados por profesores.
- e. Actuaciones previstas para impulsar las relaciones con instituciones del entorno: el centro participa activamente en distintas propuestas de la Consejería de Educación y trata de participar en la vida activa de la ciudad a través de asociaciones.

Normas de convivencia

Durante mi breve estancia como profesor en prácticas en COAMI, he podido observar que se trata de un centro con una conflictividad prácticamente nula. Presenta una atmósfera familiar y amistosa, fruto principalmente de las normas de convivencia, que empiezan en el aula, con cada grupo de alumnos, y desde allí se extiende a todo el centro. Destacar la labor de los profesores tutores y por extensión de todo el profesorado, que siempre se muestran implicados participando de forma activa con alumnos y familia. Dar a conocer las normas de convivencia a los alumnos, mantener una estrecha relación con las familias, seguimiento del profesorado de cualquier tipo de trasgresión, o la coordinación interna del grupo docente, posibilitan la consecución de este clima educativo tan apropiado.

En cualquier caso, lograr una conflictividad nula es labor prácticamente imposible, más aún cuando se trata de edades tan complicadas. Para afrontar estos sucesos puntuales, COAMI incluye en su ROF una serie de medidas que establecen las pautas a seguir ante estos casos, que incluye:

- a. Conductas contrarias a las normas de convivencia.
- b. Medidas educativas de corrección y sanciones.
- c. Competencia para la aplicación de las correcciones o sanciones.
- d. Conductas gravemente perjudiciales para la convivencia en el centro.
- e. Medidas educativas de corrección y sanciones.
- f. Procedimiento para la imposición de correcciones y sanciones leves y graves.

El Centro pone a disposición de los profesores diferentes partes en función de la gravedad de la conducta presentada, que van desde leves, a muy graves. Estos partes son firmados por el tutor y será archivado en secretaria previa confirmación de la lectura por parte de la familia.

3.2.7 Recursos materiales y equipamiento del centro

No es el objetivo de este documento elaborar un inventario de los diferentes recursos de los que dispone el centro, por ello, únicamente se proceden a enumerar aquellos que considero más relevantes y que he utilizado con mayor asiduidad durante mi estancia:

- a. Biblioteca: la cual dispone de libros de literatura infantil, juvenil, de divulgación, de narrativa o consulta. También es usada como aula de apoyo y usos varios, en mi caso, fue el espacio utilizado para el montaje de 2 unidades de impresora 3D Anet 6 para el proyecto GH3D de matemáticas.
- b. Multitud de material de desarrollo madurativo.
- c. Material de lenguaje, psicomotricidad, de desarrollo plástico o de apoyo musical.
- d. Sala de Tecnología: la cual cuenta con multitud de herramientas, durante mi estancia fue el lugar empleado para la fabricación de grúas y demás proyectos de la asignatura de Tecnología.
- e. Material informático: el centro dispone de tres aulas de informática con un total de 70 ordenadores, los cuales utilizamos principalmente para la realización de presentaciones y uso de aplicaciones como Geogebra.
- f. Pizarras digitales y cañones de proyección en cada una de las aulas para facilitar la labor docente.

En términos generales se podría concluir que COAMI está sobradamente provisto de recursos y equipamiento para el correcto desempeño de su labor docente. Cabe destacar, además, el correcto funcionamiento, estado y mantenimiento del mismo, debido en parte a la buena disposición y disciplina de alumnos.

3.2.8 Principales cambios observados

Como ya se ha hecho constar en el presente documento, COAMI fue el centro que me acogió durante toda mi etapa educativa obligatoria, y contribuyó muy positivamente en mi desarrollo personal. Como es obvio, los años pasan

para todo el mundo, y 14 años dan para muchos cambios, a pesar de que exista la creencia de que los avances educativos trascurren a ritmo lento y pausado.

En lo concerniente a los recursos didácticos y equipamiento, el cambio ha sido notorio. Todas sus aulas disponen de sistemas audiovisuales, ordenador y proyector, posibilitando un acercamiento a las nuevas tecnologías que hace años apenas formaban parte de nuestra vida diaria. Los nuevos ordenadores ubicados en las diferentes salas con las que cuenta el centro, pese a no ser último modelo, posibilitan la utilización de múltiples aplicaciones y recursos que distan mucho de mi periodo educativo. A pesar de ello, mi generación ha tenido la suerte de integrarse en las nuevas tecnologías a una edad relativamente temprana, más concretamente, en etapas educativas no obligatorias. Estos cambios a nivel de recursos, forman parte del proceso natural de evolución educativa a la nueva era tecnológica, que lógicamente, no es exclusivo de COAMI, sino de todo Centro que desee aportar una educación a sus alumnos basada en las demandas laborales de la sociedad actual.

Lo que no ha cambiado tanto, y de lo cual me siento orgulloso, son los valores e ideales que día a día el colegio trata de transmitir a sus alumnos. Todos los días a primera hora de la mañana, se comienza con 5 minutos de reflexión sobre diferentes ámbitos de la vida y la sociedad en la que vivimos, para tratar de inculcar unas directrices cívicas, de apoyo, ayuda y colaboración, no sólo dentro de los muros y con los propios compañeros, sino también fuera de los mismo, con las familias y con el resto de ciudadanos. Estos 5 minutos matutinos son un pequeño ejemplo de las iniciativas que sigue el colegio, que en mi caso, sobre todo los primeros días, generaron una sonrisa de oreja a oreja despertando recuerdos que se quedan grabados de por vida, y que te marcan en gran medida el tipo de persona que puedes llegar a ser.

3.3 Estudio del grupo-clase

3.3.1 Características psicopedagógicas de los alumnos

Durante mi periodo de prácticas en el Colegio Amor Misericordioso, he compartido aula con alumnos de edades muy diversas abarcando todo el ámbito de la ESO. En líneas generales, se advierten grupos bastante compensados con

lógicas diferenciaciones curriculares entre los estudiantes, pero sin llegar a ser dramático ni excesivamente acusado. A continuación, se describen algunas de mis apreciaciones en los diferentes cursos:

1º de ESO (matemáticas): se trata de un grupo bastante numeroso con un total de 25 estudiantes, 11 chicos y 14 chicas. No hay desfases curriculares reseñables salvo las lógicas diferencias derivadas de los grados de capacidad de cada alumno. Una de las alumnas dejaba el aula al principio de cada clase y acudía a clases de apoyo a cargo del departamento de orientación y refuerzo educativo, quedándose una clase de 24 alumnos en total.

El grupo, en líneas generales estaba muy compensado, sin llegar a observar alumnos con excesivas capacidades, ni desfases de instrucción importantes. Se podría concluir que el nivel general, tanto curricular, como de capacidad, era medio, y aquellos que sacaban buenas calificaciones era motivado no tanto por su talento sino por su esfuerzo.

2º de ESO (matemáticas): se trataba de un grupo muy numeroso, formado por 36 alumnos, lo que motivó su separación desde sus tempranos pasos educativos. De esta manera, 2º de ESO (A) presenta un grupo de 18 alumnos, 10 chicos y 8 chicas, mientras que 2º de ESO (B) presenta nuevamente una composición de 18 alumnos, 12 chicos y 6 chicas. Al igual que ocurría con los alumnos de 1º, se trata de un grupo bastante homogéneo, con niveles de conocimiento y capacidad intermedios, sin llegar a apreciar a nadie que destaque sobresalientemente o deficientemente. Como es lógico, se perciben las típicas diferenciaciones de capacidad entre los alumnos, pero sin llegar a ser algo que imposibilite realizar la labor docente con total normalidad. Todos, en mayor o menor medida, son capaces de seguir el ritmo de la clase y atender a los diferentes contenidos y ejemplos explicados.

Cabe señalar que uno de los alumnos del grupo (A), presenta dificultades para relacionarse, se advierte una inteligencia emocional inferior a la de sus compañeros y mayores dificultades para seguir el ritmo de la clase. A pesar de ello, consigue, con cierta dificultad, utilizar con éxito los algoritmos planteados durante estos meses, algo a valorar si tenemos en cuenta sus limitaciones. A pesar, quizás, de no llegar a los objetivos didácticos medios, se aprecia esfuerzo

y trabajo por su parte, lo cual le permite resolver los ejercicios que determinan los contenidos básicos.

3º de ESO (matemáticas académicas): se trata de un grupo de 28 alumnos, 15 chicos y 13 chicas, los cuales se separan en aulas diferentes para la asignatura de matemáticas (académicas y aplicadas). Si bien es cierto que durante un mes desarrollamos todos juntos un proyecto educativo de geometría, me centraré en el grupo de matemáticas académicas, con los que he pasado la mayor parte del tiempo.

Este grupo es algo más heterogéneo que los cursos anteriores y constaba de un total de 11 alumnos, 6 chicos y 5 chicas. Esta aula presenta mayores diferenciaciones de capacidad que en los casos anteriores, esto no es debido a que el nivel medio de los alumnos sea inferior, sino a la presencia de varios alumnos que sobresalían notablemente con respecto al resto. En cualquier caso, los alumnos menos aventajados seguían la clase con total normalidad y tenían capacidad para conseguir los objetivos marcados. Podría decirse que, de los 11 alumnos, 8 presentaban un nivel curricular y de capacidad medio, jugando un papel fundamental su esfuerzo y trabajo en la calificación final. Los otros tres estudiantes presentaban mayor facilidad para la adquisición de contenidos y resolución de problemas, obteniendo muy buenas calificaciones con un esfuerzo relativamente comedido.

Las funciones docentes con este grupo eran más sencillas, era más reducido y manejable, por ello podía desempeñarse una labor más individualizada y atender a sus dudas y necesidades de forma más pormenorizada. Uno de los alumnos, a pesar de ser repetidor del año anterior, no se percibe un desfase notorio ni baja capacidad, sino más bien falta de interés, trabajo y dedicación.

Para la realización del proyecto educativo de geometría, se juntaron la rama académica y aplicadas y se conformaron grupos homogéneos mezclando alumnos de ambas aulas. Se podría concluir que, en la gran mayoría de casos, eran los miembros del grupo pertenecientes a la rama de matemáticas académicas los que tiraban del resto de integrantes para la realización de los diferentes ejercicios y actividades que constaba el proyecto. No he tenido la

suerte de trabajar con este grupo de aplicadas, y por ello, no puedo emitir un juicio de peso sobre sus características psicopedagógicas en comparación con los alumnos de académicas. Lo que sí pude observar durante la realización del proyecto, es que el grupo de aplicadas presenta una falta de nivel bastante generalizada, y una falta de capacidad y motivación fácilmente apreciable.

4º de ESO: al igual que ocurre en 3º de ESO, los alumnos se dividen en dos grupos en la asignatura de matemáticas. El grupo de matemáticas académicas consta de 10 alumnos, 8 chicas y 2 chicos. Por otro lado, el grupo de matemáticas aplicadas consta de 11 alumnos, 7 chicos y 4 chicas, con los que no coincidí como profesor de matemáticas, pero sí como profesor de la asignatura de tecnología.

4º de ESO (matemáticas aplicadas): se trataba de un grupo muy parejo en cuanto a capacidad y resultados académicos. Se advierte una capacidad de trabajo sobresaliente en el grupo formado por las 7 chicas, con cierta competitividad sana por la obtención de buenas calificaciones. Estos buenos resultados obtenidos, no guardan relación con las propias capacidades de cada una, que estarían en la media, sino al esfuerzo y trabajo que dedicaban a la asignatura. En el caso de los 2 chicos, se observa algo completamente diferente, ambos obtenían malas calificaciones en los diferentes exámenes realizados. Lo curioso es, que éstos, mostraban mayores capacidades intelectuales que ellas, pero se apreciaba una falta, no tanto de motivación, sino de trabajo en casa, que repercutía muy negativamente en las calificaciones finales. De siempre se ha dicho, *“hace más el que quiere que el que puede”*, y los alumnos de esta clase muestran a la perfección la veracidad de este dicho popular. En líneas generales se trataba de un grupo con el que daba gusto trabajar, todos atendían y participaban de manera activa en clase, realizaban las actividades y colaboraban entre ellos.

4º de ESO (tecnología): son a su vez también el grupo de matemáticas aplicadas, aunque mi labor docente con ellos se produjo en la asignatura de tecnología. Es difícil entrar a valorar las capacidades y niveles curriculares de este grupo en una asignatura como tecnología, centrada en el trabajo manual y desarrollo de otro tipo de competencias no tan académicas. En líneas generales, se percibe un grupo trabajador que no se siente motivado por las asignaturas puramente

académicas, pero que considero que tiene mucho que decir en otro tipo de disciplinas con mayor orientación profesional. Hemos podido realizar varios proyectos interesantes con este grupo, los cuales detallaré en el apartado de anexos.

3.3.2 Características psicosociales de los alumnos

Indudablemente, para conocer y comprender el comportamiento de los alumnos, es necesario integrarlo dentro de un contexto social, es decir, como parte de un grupo. Es innegable que formar parte de una cultura determinada influye en el modo de pensar y sentir de un individuo en particular. Esta influencia social en el comportamiento de los alumnos puede traducirse de forma negativa, como muestran los típicos “miedos universales”, como el miedo al qué dirán.

Salvo casos puntuales aislados, como el ejemplo expuesto anteriormente de un alumno de 2º de ESO, se aprecia que las características sociales del alumnado no interfieren en el correcto desarrollo y participación de cada uno de ellos en la conformación del grupo-clase. La relación entre los estudiantes es francamente buena, se aprecia una atmósfera muy familiar y de compañerismo en cada una de las diferentes aulas en las que he tenido el placer de trabajar. El clima observado es muy propicio para el aprendizaje, y en ningún caso se observan casos de violencia del tipo que sea.

3.3.3 Condicionamientos socioculturales de los alumnos

Atendiendo a las características culturales de los alumnos, nuevamente, no se aprecian sesgos derivados de las diferentes creencias, religión o cultura de cada individuo. Si bien la inmensa mayoría de los alumnos con los que he trabajado, presentan una orientación cultural y religiosa similar, con aquellos que presentan diferencias no se ha apreciado ningún tipo de barrera ni condicionamiento a la hora de relacionarse. Si bien es cierto que COAMI presenta un porcentaje de alumnos inmigrantes reducido, en proporción a otros colegios según he podido confirmar con mis compañeros de máster, a pesar de ser una minoría, están perfectamente integrados y relacionados con el resto de compañeros. Esto, no cabe duda, que es gracias a los ideales del colegio, que apuestan por una educación basada en el respeto del individuo, jugando los profesores un papel fundamental en la creación de esta atmósfera.

3.3.4 Principales diferencias individuales

Aunque cada alumno presenta unas características psicológicas, sociales y culturales diferentes, se aprecia cierta homogeneidad en las diferentes aulas en las que he participado. A nivel académico y curricular, las diferencias obvias que presentan los alumnos, en la inmensa mayoría de casos, está motivada por diferentes grados de motivación e implicación de los estudiantes, más que por las propias capacidades innatas de cada uno.

El clima familiar, la cultura y el entorno social que rodea al alumno fuera de los muros del centro, resulta clave para su éxito académico. Como profesor, conocer este hecho, es necesario para analizar las calificaciones obtenidas dentro de un contexto. En cualquier caso, salvo casos muy puntuales, se ha visto una buena disposición de todos los alumnos para la consecución de los objetivos mínimos, destacando a una mayoría, dispuesta a conseguir la mejor calificación posible, realizando incluso actividades complementarias extracurriculares.

Para concluir con este bloque de estudio del grupo-clase, me gustaría comentar que, debido a unas características de los alumnos bastante similares, no he visto necesario contemplar estrategias específicas individualizadas en la metodología empleada durante mi etapa de prácticas. Esta determinación no sólo ha sido fruto de la observación de los diferentes alumnos, sino también de la estrecha colaboración y consejos aportados por mi tutor José Miguel, que me ha guiado a lo largo de este proceso.

3.4 Procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula

Conviene mencionar que las estrategias de enseñanza-aprendizaje seguidas pueden variar en función del temario o unidad desarrollada. Por ello, en este caso, comentaré las estrategias seguidas durante la realización de los temas que ocuparon mi periodo en COAMI.

El comienzo de las clases variaba ligeramente en función de si se trataba de la primera hora de la mañana, u horas posteriores. Cuando la jornada comenzaba con la asignatura de matemáticas, se destinaban los 5 primeros minutos a una breve reflexión grupal sobre temas sociales y cívicos, a fin de concienciar a los alumnos e inculcarles valores que favorezcan su

enriquecimiento personal. Finalizada la reflexión grupal en la que todo el mundo participaba contando sus propias experiencias, se finalizaba con una oración.

Finalizado este tiempo de reflexión, que queda siempre a cargo del profesor que comience la primera hora de cada día, el resto de estrategias didácticas se mantenían constantes respecto al resto de horas y cursos estudiados. Por norma general, se comenzaba la clase corrigiendo los ejercicios planteados el día anterior, y resolviendo todo tipo de dudas que la resolución de éstos pudiese causar. De vez en cuando, antes de esta corrección, se comprobaba si todos habían realizado los ejercicios en su cuaderno para hacer un seguimiento del trabajo de cada alumno.

Una vez corregidos los ejercicios, se destinaba unos 25-30 minutos a la explicación de nuevos conceptos del temario, siempre acompañado de la resolución de ejemplos para ayudar a comprender estos nuevos contenidos explicados. Una vez finalizados los ejemplos, cada alumno podía trabajar de forma individual o en parejas en la resolución de nuevos ejercicios que se mandaban para interiorizar los conocimientos. Durante este tiempo, tanto José Miguel como yo, nos acercábamos a los pupitres resolviendo las diferentes dudas de los estudiantes. Cuando alguna duda era generalizada, se comentaba en la pizarra para el conocimiento de todos. Al día siguiente comenzábamos la clase resolviendo los ejercicios de la jornada anterior y así se reiniciaba el proceso.

De vez en cuando, para romper la monotonía del proceso de trabajo seguido, se introducían diferentes rutinas para que los alumnos pudieran poner en práctica los conocimientos y algoritmos estudiados de una forma diferente. A continuación, se comentan algunas de esas rutinas empleadas:

- a) Reloj de citas: llevado a cabo tanto en la resolución de sistemas de ecuaciones como en la resolución de problemas con ecuaciones. Se les entrega a los alumnos un folio A4 con un reloj, donde deben buscar diferentes parejas para cada hora del día (tiempo real de 1 hora = 5 minutos). Para cada uno de esos micro periodos de tiempo, el profesor propone un ejercicio que cada pareja debe resolver. Usando el ordenador del aula, se proyectaba una cuenta

atrás de 5 minutos, tanto para la resolución del ejercicio como para el intercambio posterior de parejas. El uso de esta metodología surtió un impacto realmente positivo, apreciando una clara motivación y disposición al trabajo de todos los alumnos.

- b) Trabajo con maquetas: realizado durante la explicación de representaciones y escalas. Aprovechando mi formación de arquitecto, puse a disposición de los alumnos una de mis maquetas a escala 1/400 de una porción de Alfaro. Se les explicaba a los estudiantes lo que representaba y la escala que tenía, y posteriormente se les hacían preguntas del tipo; ¿qué altura tiene la torre de San Francisco en la vida real?, ¿qué distancia hay del punto A al punto B?, ¿qué superficie ocupa el supermercado?, si el precio/m² del terreno es de 10.000 €, ¿cuánto costó el solar de tal edificio? La experiencia fue muy enriquecedora, los alumnos mostraban especial curiosidad por mi formación y se interesaban por aspectos académicos de su futuro. Además, trabajaron el concepto de escalas basándose en un ejemplo real.
- c) Trabajo en el aula de ordenadores: realizado durante la explicación de áreas de figuras planas. Aprovechando la tremenda utilidad y facilidad de programas como GeoGebra, los alumnos calculaban de forma sencilla áreas y volúmenes de figuras complejas.

3.5 Unidad didáctica 2º ESO. Teorema de Pitágoras. Semejanza y Tales

3.5.1 Introducción

Información de la unidad:

- a. Título: Medidas. Teorema de Pitágoras. Semejanza y Tales.
- b. U.D. nº 9 y 10 (combinadas).
- c. Área o materia: matemáticas.
- d. Temporalización: 4 semanas lectivas.
- e. Nº de sesiones previstas: 13 sesiones + 2 de repaso + 1 de examen.

Presentación

A la vuelta de vacaciones de Semana Santa, dado que la clase de 2º de E.S.O está dividida en dos grupos de similares características, mi tutor me plantea el desarrollo de la presente unidad de forma paralela, alternándonos cada día en una clase diferente. De esta manera, ambos grupos podrían contar con la aportación de ambos. Dado que la unidad 9 y 10 guardan una estrecha relación, se decide examinar a los alumnos de ambas a la vez, prolongando la temporalización a tal fin.

Con estas premisas, en lugar de realizar dos unidades por separado, se ve necesaria la realización de una unidad didáctica combinada que incluya los contenidos de ambos temas, como si de un único elemento se tratase. Con esto, se persigue ajustar con mayor exactitud los contenidos que se quieren impartir, en el tiempo límite que restaba hasta la finalización de las prácticas, aunque tanto mi tutor como yo, sabíamos que era bastante improbable que pudiéramos llegar a tiempo para la realización de la prueba escrita final.

Tanto los contenidos como los objetivos marcados serán tratados desde los siguientes puntos de vista:

- a. Conceptual
 - a. Conocer los tipos de medidas.
 - b. Concepto de estimar, precisión, error absoluto y relativo.
 - c. Medidas de tiempo y ángulos. Sistema sexagesimal.
 - d. Teorema de Pitágoras y su utilidad práctica.
 - e. Concepto de semejanza. Semejanza de triángulos.
 - f. Teorema de Tales y sus aplicaciones.
 - g. Teorema del cateto y de la altura en triángulos rectángulos.
 - h. Razones entre perímetros, áreas y volúmenes.
 - i. Escalas
- b. Procedimental
 - a. Trabajar con medidas, estimaciones y errores.
 - b. Manejar medidas complejas e incomplejas, operaciones con sistema sexagesimal.

- c. Calcular lados desconocidos de un triángulo usando el teorema de Pitágoras. Aplicación a situaciones de la vida real.
 - d. Saber reconocer figuras semejantes en base a los criterios dados.
 - e. Calcular medidas desconocidas aplicando los criterios de semejanza. Teorema de Tales.
 - f. Calcular lados desconocidos en triángulos rectángulos aplicando el teorema del cateto y de la altura.
 - g. Trabajar, reconocer e identificar la relación producida entre perímetros, áreas y volúmenes de figuras semejantes.
 - h. Conocer el concepto de escala como forma de representación semejante de algo real. Trabajar con las escalas en el cálculo de medidas.
- c. Actitudinal
- a. Participar y mostrar interés por las actividades planteadas.
 - b. Colaborar con los compañeros y el profesor.
 - c. Aceptar y respetar las normas acordadas para la realización de las actividades especiales o rutinas.
 - d. Realización de las diferentes actividades planificadas para desarrollar fuera del horario lectivo.
 - e. Favorecer un clima apropiado para el desarrollo de las diferentes sesiones lectivas.

3.5.2 Competencias clave

Durante el desarrollo de la presente unidad combinada, los alumnos trabajarán las siguientes competencias clave.

- a. *Competencia matemática y competencias básicas de ciencia y tecnología (CMCT)*: se obtiene a través de la adquisición de conocimientos y técnicas adecuadas para reconocer diferentes instrumentos de medida, aplicar teorema de Pitágoras, clasificar triángulos, resolver problemas geométricos, reconocer figuras semejantes, aplicar teorema de Tales o saber utilizar la escala para hallar distancias reales, etc.

- b. *Competencia para aprender a aprender (CPAA)*: los alumnos construyen su propio conocimiento mediante la aplicación de los métodos adquiridos. Aprenderán a administrar el tiempo y el esfuerzo en la realización de las diferentes tareas. En definitiva, todo conocimiento asimilado favorece el futuro desempeño del alumno, desarrollando su capacidad de aprender posterior.
- c. *Conciencia y expresiones culturales (CEC)*: mediante la introducción histórica de la evolución de los diferentes conceptos explicados durante el desarrollo de la unidad, así como las causas de su aparición y su impacto en la época.
- d. *Competencia en comunicación lingüística (CCL)*: mediante la interacción con el resto de compañeros en el desarrollo de las diferentes actividades propuestas, así como la comprensión oral y escrita de la terminología específica sobre el temario.
- e. *Competencia digital (CD)*: adquirida mediante el uso creativo de las tecnologías de la información y la comunicación. Se organizarán actividades que les permitan indagar en los ordenadores sobre los conceptos explicados.
- f. *Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE)*: los alumnos deberán ser capaces de planificar, gestionar el tiempo y afrontar problemas, buscar soluciones referentes a las distintas cuestiones trabajadas durante las diferentes sesiones, etc.
- g. *Competencias sociales y cívicas (CSC)*: utilidades prácticas de los contenidos explicados en la vida real, realización de actividades grupales, colaboración con los alumnos menos aventajados.

3.5.3 Objetivos didácticos de la unidad

Con el desarrollo de la presente unidad se persigue la consecución de una serie de objetivos que se detallan a continuación:

- 1. Conocer el concepto de estimar, precisión, error absoluto y relativo.
- 2. Recordar de años anteriores las medidas de tiempo y ángulos.
Realizar operaciones con medidas del sistema sexagesimal.

3. Profundizar y formar una buena base en la utilización del teorema de Pitágoras, ya que su uso tiene infinidad de futuras aplicaciones, ya sea a nivel académico o en la vida real.
4. Conocer y saber identificar figuras semejantes, así como los diferentes criterios de semejanza de triángulos.
5. Saber calcular medidas desconocidas aplicando los criterios de semejanza y el teorema de Tales. Conocer sus utilidades prácticas en problemas de la vida cotidiana.
6. Saber aplicar el teorema del cateto y de la altura para el cálculo de medidas desconocidas en triángulos rectángulos. Conocer sus utilidades prácticas en problemas de la vida cotidiana.
7. Trabajar con razones de semejanza y conocer cómo influyen en el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes. Ley cuadrado-cúbica.
8. Conocer el concepto de escala y saber emplearlo para el cálculo de medidas en la vida real a partir de medidas en un mapa, plano o maqueta física.

3.5.4 Contenidos curriculares

Bloque I. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas

- a. Planificación del proceso de resolución de problemas.
- b. Estrategias y procedimientos puestos en práctica: uso de lenguaje apropiado (gráfico, numérico, algebraico, etc.)
- c. Reformulación del problema, resolver subproblemas, empezar por casos particulares para llegar a leyes y regularidades.
- d. Reflexión sobre los resultados, operaciones utilizadas, asignación de unidades de medida, comprobación e interpretación de las soluciones.
- e. Práctica de procesos de matematización y modelización, en contextos de la realidad y matemáticos.
- f. Búsqueda de otras formas de resolución y adquirir confianza para afrontar problemas de la vida cotidiana y del trabajo científico.
- g. Utilización de medios tecnológicos en el proceso de aprendizaje.
- h. Diseñar simulaciones y elaborar predicciones sobre situaciones matemáticas diversas.

Bloque II. Números y álgebra

- a. Operaciones con fracciones y decimales.
- b. Cálculo aproximado y redondeo.
- c. Cifras significativas.
- d. Medidas complejas e incomplejas.
- e. Error absoluto y relativo.

Bloque III. Geometría

- a. Medida y cálculo de ángulos de figuras planas.
- b. Teorema de Pitágoras. Justificación geométrica y aplicaciones.
- c. Concepto de semejanza y figuras semejantes.
- d. Criterios de semejanza. Razón de semejanza y escala.
- e. Razón entre longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.
- f. Teorema de Tales. División de un segmento en partes proporcionales. Su aplicación a la resolución de problemas.
- g. Teorema de la altura y del cateto y su utilidad para el cálculo de medidas desconocidas en triángulos rectángulos.

3.5.5 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables

En la tabla adjunta se detallan los diferentes criterios de evaluación que se van a seguir en el desarrollo de estas **dos unidades combinadas**, relacionándolos con los diferentes estándares de aprendizaje evaluables.

Bloque I. Procesos, métodos y actitudes en Matemáticas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
1. Expresar verbalmente el proceso seguido en la resolución de un problema planteado.	1.1 Expresa verbalmente el proceso seguido en la resolución de un problema con precisión. (CL)
2. Utilizar estrategias de resolución de problemas, realizando cálculos y comprobaciones de los resultados obtenidos.	2.1 Analiza y comprende el enunciado dado, relacionando los datos y contexto del problema. (CL y AA) 2.3 Realiza estimaciones y conjeturas sobre los resultados de los problemas, valorando su utilidad y eficacia. (AA y SIEE) 2.4 Utiliza estrategias heurísticas y procesos de razonamiento en la resolución de problemas. (AA)

<p>4. Profundizar en problemas resueltos planteando variaciones en los datos, otras preguntas, otros contextos, etc.</p>	<p>4.1 Profundiza en los problemas una vez resueltos, revisando el proceso de resolución y los pasos e ideas importantes, buscando otras formas de resolución. (AA)</p> <p>4.2 Se plantea nuevos problemas a partir de uno resuelto, variando datos, proponiendo nuevas preguntas, casos particulares o más generales, estableciendo conexiones con la realidad. (SIEE)</p>
<p>6. Desarrollar procesos de matematización en contextos de la realidad cotidiana (numéricos, geométricos, funcionales, estadísticos o probabilísticos) a partir de la identificación de situaciones problemáticas de la realidad.</p>	<p>6.1 Identifica situaciones problemáticas de la realidad, susceptibles de contener problemas de interés. (AA)</p> <p>6.2 Establece conexiones entre un problema del mundo real y la matemática, identifica los problemas matemáticos que surgen de él y los conocimientos matemáticos necesarios. (SIEE y SC)</p> <p>6.4 Interpreta la solución matemática del problema en el contexto de la realidad. (AA)</p>
<p>7. Valorar la modelización matemática como un recurso para resolver problemas de la realidad cotidiana.</p>	<p>7.1 Reflexiona sobre el proceso y obtiene conclusiones sobre él y sus resultados. (AA)</p>
<p>8. Desarrollar actitudes personales inherentes al quehacer matemático.</p>	<p>8.1 Desarrolla actitudes adecuadas para el trabajo en matemáticas, esfuerzo, flexibilidad y espíritu crítico. (AA)</p> <p>8.2 Se plantea la resolución de retos y problemas con precisión e interés adecuados al nivel educativo. (AA)</p> <p>8.3 Distingue entre problemas y ejercicios, adoptando la actitud adecuada en cada caso.</p>
<p>9. Supera bloqueos ante la resolución de situaciones desconocidas.</p>	<p>9.1 Toma decisiones en los procesos de resolución, valorando su conveniencia por sencillez y utilidad.</p>
<p>11. Emplear herramientas tecnológicas adecuadas de forma autónoma, realizando cálculos, representaciones gráficas, analizando situaciones diversas en la comprensión de conceptos y resolución de problemas.</p>	<p>11.4 Recrea entornos y objetos geométricos con herramientas tecnológicas interactivas.</p>
<p>12. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación de manera habitual en el proceso de aprendizaje, buscando y seleccionando información relevante en todo tipo de fuentes.</p>	<p>12.3 Usa adecuadamente los medios tecnológicos para estructurar y mejorar su proceso de aprendizaje, analizando puntos fuertes y débiles de su proceso académico para establecer pautas de mejora.</p>

Bloque II. Números y álgebra

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
1. Utilizar las propiedades de los números racionales para operarlos, utilizando una forma de cálculo y notación adecuada, para resolver problemas y expresar los resultados con la precisión requerida.	1.8 Expresa el resultado de un problema utilizando la unidad de medida adecuada. Es capaz de redondear si es necesario, con un margen de error o precisión requeridos. Estos estándares y contenidos son de ampliación.

Bloque III. Geometría

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE
2. Utilizar estrategias, herramientas tecnológicas y técnicas simples geométricas para la resolución de problemas de perímetros, áreas, ángulos, utilizando un lenguaje matemático adecuado.	2.1 Resuelve problemas relacionados con distancias, perímetros, superficies y ángulos de figuras planas, en contextos de la vida real, empleando las herramientas y técnicas geométricas más apropiadas. (CD)
3. Reconocer el significado aritmético y geométrico del teorema de Pitágoras y emplearlo para resolver problemas geométricos.	3.1 Comprende los significados aritmético y geométrico del teorema de Pitágoras y los utiliza en la búsqueda de ternas pitagóricas. Es capaz de construir nuevos polígonos sobre los lados de un triángulo rectángulo. 3.2 Aplica el teorema de Pitágoras para calcular longitudes desconocidas en la resolución de triángulos y áreas de polígonos regulares en contextos geométricos reales.
4. Analizar e identificar figuras semejantes, calculando la escala o razón de semejanza entre sus longitudes, áreas y volúmenes de cuerpos semejantes.	4.1 Reconoce figuras semejantes y calcula la razón de semejanza y la razón de superficies y volúmenes de figuras semejantes. 4.2 Utiliza la escala para resolver problemas de la vida cotidiana sobre planos, mapas, maquetas y otras semejanzas.
2. Utilizar el teorema de Tales para calcular medidas indirectas y así obtener áreas y volúmenes de diferentes figuras y ejemplos de la vida real como representaciones artísticas, pintura o arquitectura.	2.2 Divide un segmento en partes proporcionales a otros lados y establece relaciones de proporcionalidad entre elementos homólogos. 2.3 Reconoce triángulos semejantes y utiliza el teorema de Tales para el cálculo indirecto de longitudes en diversos contextos.

3.5.6 Metodología y temporalización de las sesiones

Sesión 01

- Realización de actividad diagnóstica, ronda de preguntas previas para conocer el grado de conocimiento de los alumnos sobre el contenido de la unidad (10 minutos).

- Exposición de los siguientes contenidos (*25 minutos*):
 - Diferencias entre medidas directas e indirectas.
 - Explicación del concepto de estimar, lanzando diversos ejemplos y solicitando a los alumnos que compartan nuevas estimaciones.
 - Concepto de precisión y como fluctúa en función del instrumento de medida utilizado. Se lanzan diversos ejemplos de instrumentos de medida para comparar su precisión.
 - Concepto de error absoluto y error relativo y como varía según la precisión del instrumento y medida que tomemos.
- Resolución de un ejercicio de ejemplo en la pizarra para interiorizar el concepto de error absoluto y relativo (*5 minutos*).
- Ejercicios para realizar en clase de medidas, estimaciones, precisión y errores: actividades 1, 2, 3, 4 y 5 (*20 minutos*). Durante su realización se resolverán dudas de forma individual y aquellas más recurrentes en la pizarra.

Sesión 02

- Breve repaso de los contenidos de la sesión anterior y corrección de los ejercicios y posibles dudas (*10 minutos*).
- Exposición de los siguientes contenidos (*25 minutos*).
 - Sistema sexagesimal. Medidas del tiempo y de los ángulos.
 - Expresar medidas de forma compleja e incompleja.
 - Operaciones con medidas del sistema sexagesimal (suma, resta, multiplicación y división)
- Resolución en la pizarra de ejercicios de ejemplo de los diferentes contenidos explicados (*10 minutos*).
- Ejercicios para realizar en clase y terminar en casa: actividades 8, 9, 11, 44 y 45 (*15 minutos*). Resolución de dudas individuales y en la pizarra.

Sesión 03

- Corrección de los ejercicios y resolución de dudas sobre los ejercicios de la sesión anterior (*10 minutos*).
- Ejercicios para realizar en clase y terminar de afianzar los conocimientos sobre medidas de tiempo, ángulos y sistema sexagesimal: actividades 10,

12, 50, 51 y 52 (30 minutos). Durante este tiempo se atenderán dudas individualmente y en la pizarra, del mismo modo, se resolverán aquellos ejercicios que pudieran entrañar alguna dificultad.

- Rutina por parejas: se realiza una breve explicación del teorema de Pitágoras, cada miembro del grupo debe elaborar una lista sobre sus posibles usos en situaciones de la vida cotidiana (10 minutos). Una vez realizado, seleccionarán los dos usos más representativos y los expondrán al resto de compañeros (10 minutos).

Sesión 04

- Exposición de los siguientes contenidos (25 minutos):
 - Teorema de Pitágoras, aplicaciones, condiciones para su utilización. Diferentes posiciones de un triángulo rectángulo.
 - Demostración geométrica del teorema de Pitágoras.
- Resolución en la pizarra de diferentes ejercicios que ejemplifiquen los contenidos explicados (10 minutos).
- Ejercicios para realizar en clase y terminar en casa: actividades 16, 17, 19 y 55 (25 minutos). Resolver dudas de forma individual y en la pizarra.

Sesión 05

- Breve repaso del teorema de Pitágoras, usos y condiciones de utilización (5 minutos).
- Corrección de los ejercicios de la sesión anterior y resolución de dudas surgidas en su realización (15 minutos).
- Exposición de los siguientes contenidos (20 minutos):
 - Aplicación del teorema de Pitágoras para diferentes tipos de figuras.
 - Dar herramientas para que sepan identificar triángulos rectángulos dentro de otras figuras planas.
 - Metodologías para la resolución de problemas de la vida cotidiana mediante la utilización del teorema de Pitágoras, siendo capaces de identificar y modelizar situaciones con triángulos rectángulos dependiendo del contexto.

- Ejercicios para realizar en clase y terminar en casa: actividades 22, 23, 24, 25 y 57 (*20 minutos*).

Sesión 06

- Breve repaso del teorema de Pitágoras en figuras complejas (*5 minutos*).
- Corrección de los ejercicios de la sesión anterior y resolución de dudas (*15 minutos*).
- Rutina por parejas: realización de ejercicios de ampliación para la consolidación del teorema de Pitágoras. Ejercicios para su utilización en figuras más complejas y otros para aplicarlo a partir de un enunciado o situación cotidiana expuesta. Actividades 33, 34, 35, 36, 67, 68, 69 y 70 (*40 minutos*). Se pasará por los diferentes grupos para observar el desarrollo de los ejercicios y resolver posibles dudas. Resolución en la pizarra de aquellos problemas que causen dudas reticentes.

Sesión 07

Para esta sesión, dado que coincidía con la visita de mi tutor de la Universidad de La Rioja, Luis Español, se programó una clase algo diferente a las anteriores, con una exposición interactiva que permitiera ofrecer los contenidos de una forma mucho más visual y atractiva. Fue la sesión que me permitió poner en práctica el proyecto de innovación desarrollado durante este trimestre, y que se ha visto ampliado y depurado para la entrega de este TFM.

No quiero entrar a detallar todavía en qué consiste el proyecto de innovación realizado, ya que queda recogido en la siguiente sección del documento. Simplemente me limitaré a adjuntar una serie de capturas de pantalla generales de cómo se desarrolló la presentación dinámica, en la que se aprecian diferentes objetos cotidianos relacionados con el tema, ofreciendo al alumno los contenidos de una forma mucho más visual, divertida y estimulante, logrando su atención, motivación, y con ello, aprendizaje.

La sesión realizada aborda los siguientes contenidos:

- Semejanza de figuras y razón de semejanza.
- Polígonos semejantes.
- Breve introducción histórica de Tales de Mileto.

- Teorema de Tales y aplicaciones en la vida cotidiana.
- Todos los contenidos se asocian a objetos que los alumnos usan con regularidad, favoreciendo el aprendizaje significativo.

La propia presentación finaliza con un ejercicio de síntesis para poner en práctica los conocimientos adquiridos, del mismo modo se facilita a los alumnos el enlace que les posibilitará volver a visualizar la presentación desde casa. Haber tenido la posibilidad de implantar mi proyecto de innovación dentro de una de las sesiones de la unidad didáctica, ha resultado una experiencia realmente provechosa, más aún cuando al día siguiente, una gran cantidad de alumnos reportaron que habían vuelto a visualizar la presentación, algunos de ellos incluso con sus padres.

A continuación, se adjuntan unas pocas capturas de pantalla de la presentación.

Imagen global del escritorio virtual.



En esta imagen se puede apreciar, desde un plano superior general, el conjunto de elementos que servirán para explicar los diferentes contenidos. La propia plataforma “Prezi” irá ampliando y acercándose a los diferentes puntos de interés. En este caso sólo adjuntamos algunas tomas.

Imagen de presentación de los contenidos que se van a explicar.



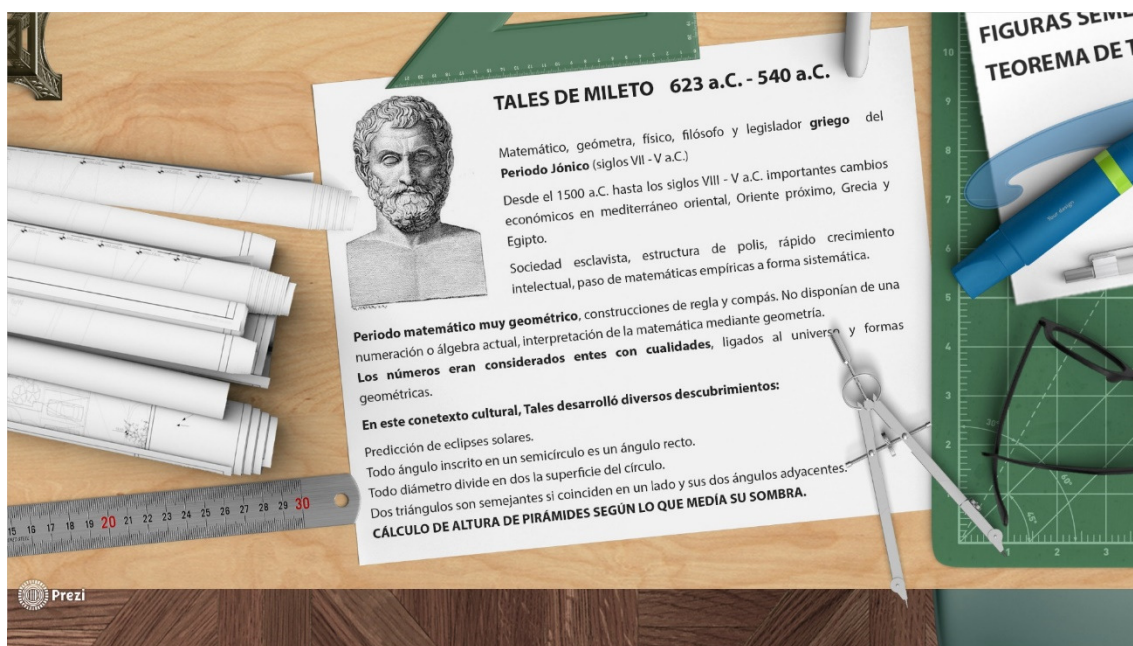
Imagen correspondiente a la explicación de figuras y polígonos semejantes.



En esta figura se explica el concepto de figuras semejantes y el caso particular de los polígonos mediante los siguientes elementos:

- Reglas de curvas y escuadras, figuras semejantes con $k=2$.
- Torre Eiffel en alzado y planta, para apreciar que las razones de semejanza modifican todas las dimensiones. Ley cuadrado-cúbica.
- Ipad con video de la película “Austin Powers”, en sus 60 segundos se aprecia una escena graciosa con razones de semejanza.

Imagen con breves nociones históricas de la vida de Tales de Mileto.



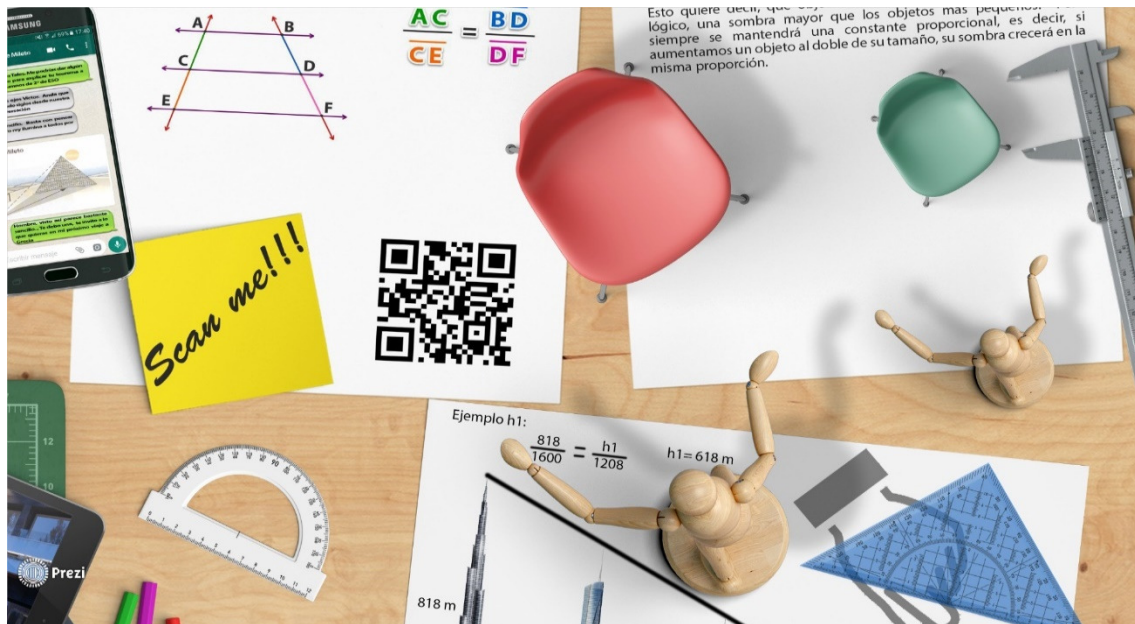
No todo tienen que ser matemáticas, introducir unas breves nociones históricas del contexto en el que Tales desarrolló su teorema, puede resultar una herramienta útil para favorecer el aprendizaje de los alumnos.

Imagen teorema de Tales y su aplicación para el cálculo de alturas.



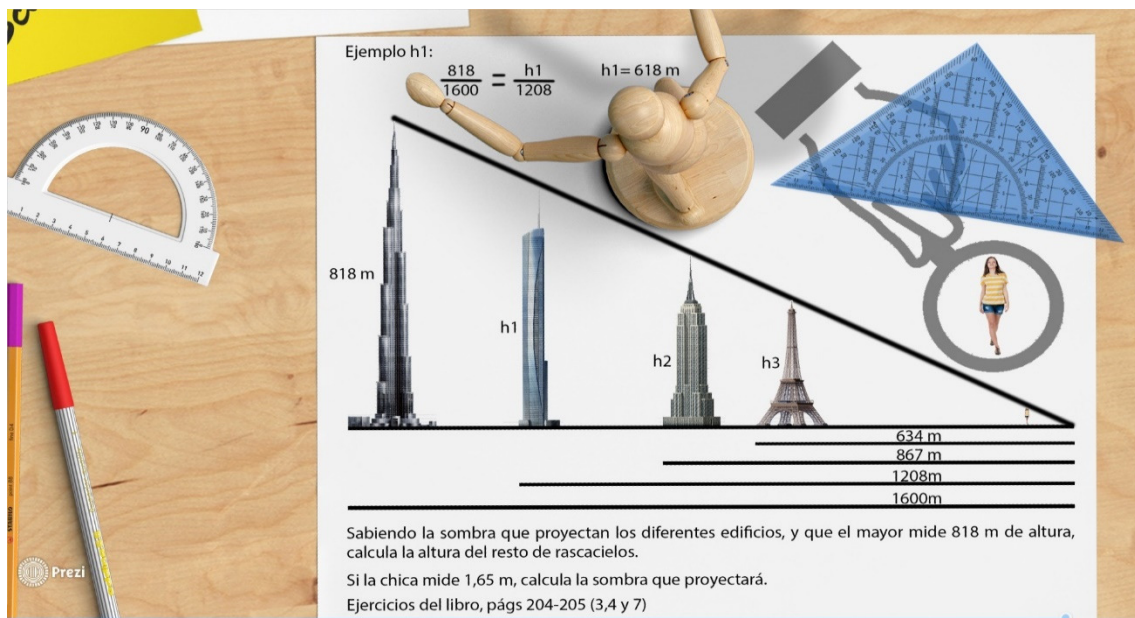
Imágenes de apoyo para contextualizar el teorema de Tales y su cálculo de alturas a partir de la sombra proyectada. Se aprecia además un código QR, cuyo escaneo con Smartphone añade nuevos contenidos.

Imagen de objetos que demuestran el teorema de Tales, la sombra proyectada por un objeto es proporcional a su dimensión. Se ven figuras semejantes $k=2$.



Si los objetos son semejantes y presentan una relación de semejanza $k=2$, como es lógico, la sombra proyectada será el doble tanto en las sillas como en los maniquíes.

Imagen de la actividad final para repasar los contenidos explicados.



Aplicando los conceptos de semejanza y teorema de Tales, los alumnos son capaces de averiguar el resto de alturas. Finalmente se corrige en la pizarra.

Sesión 08

- Repaso de los contenidos vistos en la sesión interactiva (10 minutos).
- Realización en la pizarra de algunos ejemplos adicionales de figuras semejantes y aplicaciones prácticas del teorema de Tales (10 minutos).
- Ejercicios para realizar en clase y terminar en casa: actividades 2, 3, 4, 7, 45, 46 y 47 (40 minutos). Durante la realización se atenderán dudas individuales y aquellas más reticentes se expondrán en la pizarra. A medida que los vayan completando se irán corrigiendo.

Sesión 09

- Repaso rápido de las aplicaciones del teorema de Tales (5 minutos).
- Ejercicios complejos del teorema de Tales para terminar de afianzar los contenidos: actividades 49, 50 y 51 (10 minutos).
- Corrección de los ejercicios en la pizarra (5 minutos).
- Exposición de los siguientes contenidos (15 minutos):
 - Triángulos en posición de Tales.
 - Criterios de semejanza de triángulos.
- Realización de varios ejercicios de ejemplo sobre los contenidos explicados (10 minutos).
- Ejercicios para realizar en clase y terminar en casa: actividades 11, 12, 13, 52 y 53 (15 minutos). Resolución de dudas individualmente y en la pizarra.

Sesión 10

- Repaso de los criterios de semejanza de triángulos y cuando se encuentran en posición de Tales (5 minutos).
- Exposición de los siguientes contenidos (20 minutos):
 - Relaciones entre triángulos rectángulos.
 - Teorema del cateto.
 - Teorema de la altura.
- Realización de ejercicios de ejemplo en la pizarra sobre los contenidos explicados (10 minutos).

- Rutina por parejas: ejercicios para realizar en clase y terminar en casa: actividades 17, 18, 19, 54, 55 y 56 (*25 minutos*). Se atenderá al desarrollo de las diferentes parejas, resolviendo dudas individualmente y en la pizarra.

Sesión 11

- Corrección de los ejercicios de la sesión anterior, atendiendo posibles dudas, y así poder pasar a nuevos contenidos (*15 minutos*).
- Exposición de los siguientes contenidos (*15 minutos*):
 - Razón de semejanza en longitudes.
 - Razón de semejanza en áreas.
 - Razón de semejanza en volúmenes.
- Ejemplificación con dos prismas cuadrangulares con razón $k=2$. Los alumnos aprecian como cada lado mide el doble, cada cara tiene el cuádruple de área, y como en el grande cabe 8 veces el pequeño (*5 minutos*).
- Realización de algunos ejercicios de ejemplo (*10 minutos*).
- Ejercicios para realizar en clase y terminar en casa: actividades 29, 30, 31, 32, 33 y 34 (*15 minutos*). Se resolverán dudas individualmente y en la pizarra.

Sesión 12

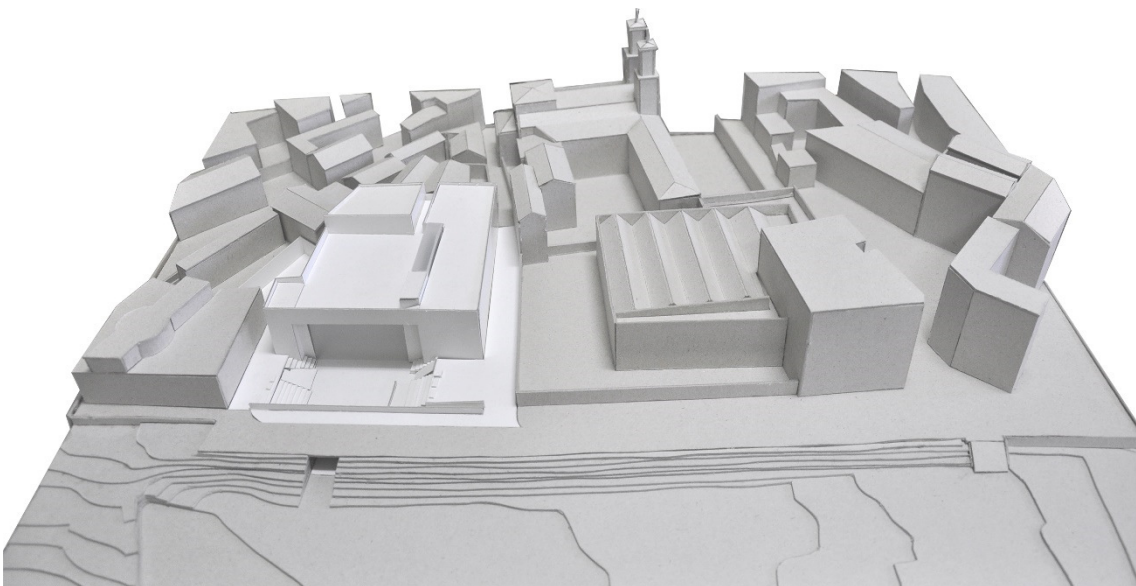
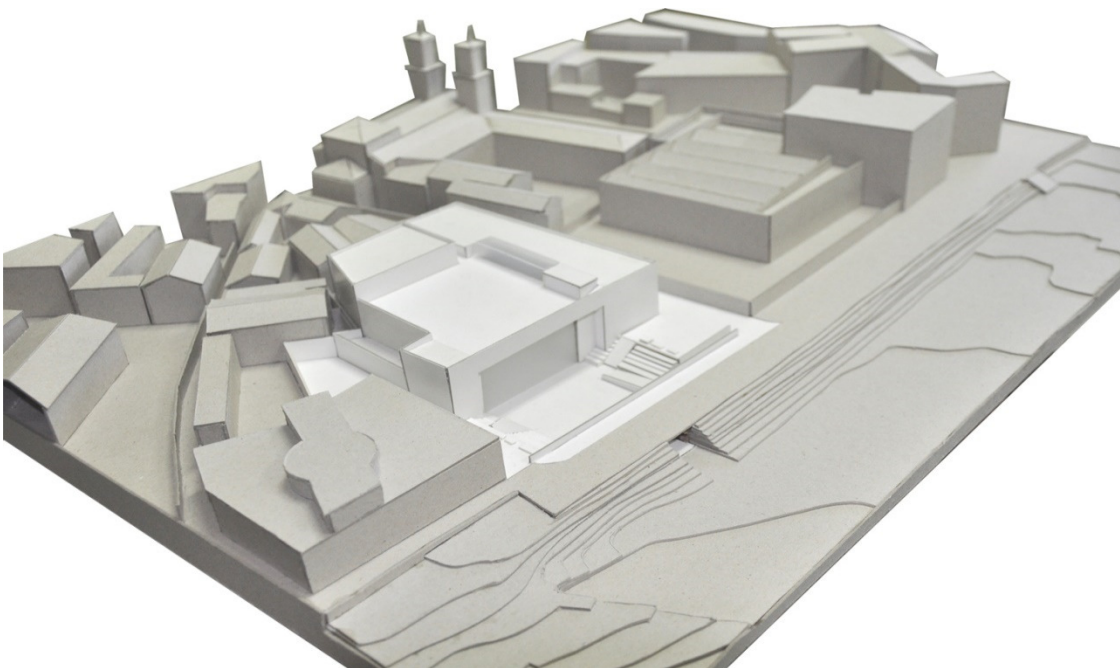
- Corrección de los ejercicios de la sesión anterior (*15 minutos*). Se aprecian claras deficiencias generalizadas en la comprensión de cómo cambia la razón de semejanza en longitudes, áreas y volúmenes. Se decide dedicar el resto de la sesión a profundizar y asimilar mejor los conceptos.
- Realización de nuevos ejercicios de ejemplo en la pizarra, haciendo hincapié en los puntos que se aprecian mayores complicaciones.
- Rutina por parejas: para favorecer la comprensión y participación de los alumnos, se propone la realización de ejercicios adicionales para aplicar razones de semejanza en longitudes, áreas y volúmenes. Actividades 36, 37, 38, 69, 71 y 73. Se atenderán dudas en grupo y en la pizarra. Se corregirán aquellos ejercicios con mayor dificultad.

Sesión 13

- Corrección de los ejercicios de la sesión anterior atendiendo a las últimas dudas que pudieran surgir (10 minutos)
- Rutina fin de curso (*45 minutos*): se trataba de mi último día como profesor en prácticas, decidí hacer algo diferente para la explicación del concepto de escala y su utilización para calcular medidas en la realidad a partir de mapas, planos o maquetas. Llevé al centro una de mis maquetas realizadas en el PFC de Arquitectura, la cual representaba una porción de Alfaro a escala 1/400 para que todos pudieran trabajar con ella, tomar las medidas pertinentes, y, a partir del uso de escalas, calcular las medidas de diferentes elementos. La secuencia de trabajo seguida fue la siguiente:
 - Explicación del concepto de escala.
 - Ubicar brevemente qué parte del pueblo estaba representada, para que de esta forma sintieran que trabajaban sobre algo real.
 - Se explicó brevemente en qué consistía mi PFC y cuál era el objetivo de dicha maqueta.
 - Se informó de la escala a la que estaba realizada, y como se relacionaban las medidas de la maqueta con las medidas en la realidad.
 - Finalmente tuvieron que desarrollar por parejas diferentes mediciones sobre la maqueta para responder a las siguientes preguntas:
 - ¿Cuál es la altura de las torres de la iglesia de San Francisco en la realidad?
 - ¿Cuál es la superficie del aparcamiento del Ayto.?
 - ¿Qué superficie tiene el supermercado? Si el constructor pagó el terreno a 10.000 €/m² ¿Cuánto pagó por el mismo?
 - ¿Qué distancia hay del hogar del jubilado al Ayto. andando? ¿Y volando? Corrección final (*5 minutos*).

El grado de participación y motivación del alumnado en el desarrollo de esta rutina fue notable. Todos, en mayor o menor medida, tomaron parte en su desarrollo colaborando con miembros de otras parejas. De forma tranquila y ordenada, los miembros de las diferentes parejas se turnaban para tomar las diferentes medidas necesarias de la maqueta. Sin lugar a duda, los alumnos agradecieron el poder trabajar con un modelo real, más aún cuando reconocían qué zonas de Alfaro estaban midiendo.

A continuación, se adjuntan algunas imágenes de la maqueta sobre la que trabajaron los alumnos.



Sesión 14 y 15

Se programan dos sesiones para la realización de ejercicios de síntesis de los diferentes contenidos vistos a lo largo del tema. Los alumnos trabajarían en parejas resolviendo los diferentes enunciados de manera colaborativa. Se resolverían dudas de manera individual y aquellas más recurrentes de manera colectiva. Todos los ejercicios se adjuntan en el anexo correspondiente.

Sesión 16 (Examen Tema 9 y 10)

Se propone una prueba escrita que pone el acento en los objetivos iniciales planteados, englobando los conceptos y contenidos más relevantes del temario. La evaluación propuesta se adjunta en el anexo correspondiente.

3.5.7 Recursos materiales y TIC

A continuación, se detallan los diferentes recursos didácticos con los que se ha contado para la realización de la presente unidad:

- Proyector y ordenador para la exposición de la sesión-proyecto de innovación.
- Plataforma “Prezi” para animar el entorno virtual diseñado. Posibilidad de los alumnos de volver a visualizar siempre que quieran la sesión.
- Pizarra y libro de texto.
- Actividades propuestas y rutinas en parejas.
- Aulas de informática para el uso de programas tipo Geogebra.

3.5.8 Atención a la diversidad

No se aprecian alumnos con necesidades educativas especiales que imposibiliten el desarrollo de la sesión con total normalidad. En cualquier caso, la actividad diagnóstica realizada en la primera sesión, puede ayudar a identificar, detectar y valorar las necesidades específicas de apoyo educativo, y evitar, así, que no comprendan los contenidos de la unidad. En esta primera actividad de diagnosis, salvo el caso aislado de un alumno ya comentado en el apartado grupo-clase del presente documento, no se percibió indicios de alumnos con falta de conocimientos más allá del propio olvido curricular.

Con el trabajo en grupos desarrollado en las diferentes rutinas por parejas, se fomenta el aprendizaje colaborativo, potenciando la inclusión, aceptación, liderazgo y motivación de los alumnos. El empleo de estas estrategias didácticas persigue el desarrollo de competencias comunicativas fortaleciendo un diálogo abierto y participativo entre los compañeros.

Con la resolución de actividades planteadas en clase de forma individual, se busca que los alumnos puedan tener un trato individual, y de esta manera, mejorar su motivación y rendimiento. Durante este tiempo de trabajo en clase, se puede apreciar qué alumnos presentan mayores carencias y así poder ayudarles de forma más individualizada. Siguiendo esta metodología de trabajo individual, a aquellos estudiantes que presenten dificultades de aprendizaje, se les puede proporcionar problemas y actividades, que, aunque de forma más sencilla y accesible, sigan involucrando los conceptos clave.

Del mismo modo, a los alumnos más aventajados se les facilita información y ejercicios complementarios de mayor complejidad para que puedan desarrollar todo su potencial, siempre bajo la tutela y guiado del profesor para mantener su motivación.

3.5.9 Criterios de calificación

La calificación final obtenida por el progreso del alumno quedaría repartida según los siguientes criterios:

- Prueba de evaluación final (75%).
- Realización de trabajos y actividades planteadas en clase. (15%).
- Participación y actitud en clase (10%).

3.5.10 Diana de autoevaluación

Una vez realizada la prueba escrita, se programaría una sesión especial en la que se repartiría una diana de autoevaluación entre los alumnos, con el objetivo de conocer sus opiniones sobre la relevancia y utilidad de los conocimientos adquiridos, así como una autocrítica sobre su actitud y comportamiento en el aula. Diana adjunta en el anexo correspondiente.

3.6 Reflexiones y conclusiones de mi periodo en prácticas

Una vez finalizadas las prácticas, es hora de hacer acopio de todas las experiencias vividas, para emitir un juicio sobre cuáles han sido las principales dificultades, como se han resuelto, cómo se ha vivido la enseñanza desde la perspectiva contraria, o qué aspectos podrían ser mejorables.

Siguiendo una filosofía de vida, siempre me ha gustado resumir la gran mayoría de mis experiencias con una única palabra. Este hecho de reducir toda una vivencia a una única palabra, hace que te desprendas de las cosas que han sido superfluas y te quedes con lo que realmente te ha impactado, tanto positiva, como negativamente. En múltiples ocasiones, no sabemos valorar si una experiencia ha sido fructífera o estéril, pero esto cambia cuando tenemos que definirla con único término, lo cual, irremediablemente termina decantando la balanza hacia uno de los extremos.

En esta experiencia de prácticas que he tenido la suerte de experimentar, buscar la palabra adecuada no ha sido para nada complicado, claramente la balanza ya descansaba en uno de los extremos, y simplemente era cuestión de buscar aquella que más se ajustara a la sensación, con la que día a día abandonaba el colegio antes de comer. La palabra, tras este breve intento de generar expectación, es **gratificante**, la cual, considero que sabe expresar ese sentimiento que se obtiene cuando tu esfuerzo y dedicación se ven recompensados por la atención, motivación, curiosidad, aprendizaje, y en ocasiones, por qué no decirlo, admiración de tus alumnos.

Si usamos la psicología educativa, un tema bastante trabajado durante la realización de este máster, cuando se produce un enfrentamiento entre alumnos, nunca es bueno dar toda la razón a una de las partes, hay que huir de la imagen de ganador y perdedor. Del mismo modo, he tratado de hacer lo propio con la valoración de las prácticas, buscando un equilibrio entre lo positivo y las dificultades, conflictos y problemas, que pudieran ensombrece, aunque fuera ligeramente, las palabras con las que he comenzado esta reflexión, y debo decir, que no he tenido éxito. Me encantaría poder compartir qué estrategias e innovaciones he seguido para superar ciertas dificultades, pero lo cierto es que,

salvo los típicos murmullos y faltas de atención lógicas de la edad, no he tenido que lidiar con mayores complicaciones.

En cualquier caso, todo es mejorable, y, sin duda, el punto que yo trabajaría para futuras generaciones de estudiantes que quieran ser profesores, sería el tiempo de duración de las prácticas. No cabe duda de que la formación recibida durante el máster ha sido clave para nuestro desempeño en los centros, pero considero que un reparto más igualitario entre teoría y práctica sería más útil para capacitarnos como futuros docentes, que es el objetivo último de este máster.

En relación al periodo formativo universitario, me gustaría poner en relación algunos de los diferentes conocimientos adquiridos, con su utilidad y aplicación durante estos meses.

Interacción profesor-alumno, programación curricular, sistema y funcionamiento de un centro educativo, competencias clave, atención a la diversidad, y un largo etcétera de contenidos que han jugado un papel tremendamente importante en el desarrollo de mi ejercicio docente. Desde el diseño de unidades didácticas y el empleo de nuevas metodologías, hasta la facilidad de adaptación a las características propias y únicas de cada centro educativo.

No hay que olvidar tampoco los aspectos psicológicos ligados al proceso educativo, como los fundamentos del aprendizaje humano, el desarrollo del adolescente, su personalidad, actitud y emociones, o los modelos de enseñanza-aprendizaje, los cuales también me han orientado y ofrecido pautas de actuación. También destacar la instrucción recibida en aplicaciones como Cabri, Latex, Beamer, y en especial, Geogebra, la cual me ha servido para el desarrollo del proyecto educativo de 3º de E.S.O.

Y para terminar con esta enumeración de contenidos formativos recibidos, decir que no todo son matemáticas, es más, no todo deberían ser matemáticas. Si queremos conservar la atención de nuestros alumnos durante toda la clase, debemos introducir elementos que nos sirvan para recuperar su curiosidad. En este sentido, he encontrado de gran utilidad la formación histórica recibida, que

me ha permitido intercalar los contenidos matemáticos, con anécdotas y curiosidades relacionadas con los orígenes de los conceptos expuestos.

Por último, me gustaría agradecer a todas las personas que han hecho posible esta experiencia, tanto al Colegio Amor Misericordioso, como a mi tutor de la Universidad de La Rioja, Luis Español, sin dejarme por supuesto a todo el claustro de profesores, y, en especial, a mi tutor y compañero José Miguel Burgui Ederra, el cual me dio libertad y responsabilidad desde el momento en que puse un pie en el colegio.

Y como de siempre se ha dicho, que una imagen vale más que mil palabras, me despediré con uno de esos momentos de la vida que no se pueden pagar con dinero:



4. PROYECTO DE INNOVACIÓN

A lo largo de esta cuarta sección se explicarán los fundamentos, criterios de diseño y peculiaridades del Proyecto de Innovación desarrollado. *“Entorno Virtual Interactivo para el Refuerzo Educativo”*, propone una forma totalmente diferente de exponer los conocimientos matemáticos, una forma en la que el alumno es el protagonista, sumergiéndose en un entorno diseñado por ordenador que simula escritorios de trabajo aparentemente reales. Más adelante detallaremos qué procesos, programas, herramientas y metodologías intervienen en el desarrollo de este tipo de imágenes fotorrealistas partiendo de la nada.

La sesión 07 de la unidad didáctica explicada en la tercera sección, supuso el punto de partida de este proyecto de innovación, permitiendo desarrollar la lección de una forma más visual, atractiva e interactiva. Si bien es cierto que el grado de atención de mis alumnos de 2º de ESO ha sido algo a destacar, la sesión 07 supuso un impacto para ellos, se percibió inquietud, motivación, ilusión e interés por la forma en la que estaban viendo los diferentes contenidos. Por este motivo, se decidió proseguir su desarrollo para una unidad didáctica completa, pese a los grandes esfuerzos y tiempo que supone el desarrollo de este tipo de imágenes, como veremos posteriormente.

4.1 Introducción

No hace falta decir que la enseñanza debe estar comprometida con la constante evolución tecnológica que vive la sociedad actual. Móviles, tablets, ordenadores, forman parte de nuestra rutina diaria, no solo como medio de ocio, sino también como herramienta de aprendizaje y futuro desempeño laboral.

El presente proyecto de innovación persigue no ignorar estos requerimientos tecnológicos de la sociedad, generando una herramienta apta tanto para profesores, como para alumnos, bien se use como elemento didáctico en el aula o como instrumento de repaso y refuerzo educativo en casa. No conviene reducir el aprendizaje únicamente a la utilización del libro de texto, pizarra y exposición del profesor, que, aunque totalmente necesarios, debe encontrarse un equilibrio entre ambas metodologías. Las posibilidades que

ofrece el uso de las nuevas tecnologías en general, y de esta metodología que propongo en particular, bien valen el tiempo y esfuerzo de los profesores, así como los recursos económicos de los centros, ya que la motivación tanto del profesor, como del alumno, está prácticamente garantizada.

Resulta complicado saber si la innovación que uno plantea es algo inexistente hasta el momento, desde luego sería lo ideal, pero considero que no es lo más importante. El elemento clave de toda innovación educativa debería ser la organización, selección y aprovechamiento creativo de los recursos tanto materiales como humanos, en la consecución de los objetivos educativos marcados. Por consiguiente, se trate de algo totalmente novedoso, o se apoye en el desarrollo de algo anterior, lo verdaderamente importante es que nos permita sacar el máximo rendimiento de nuestros alumnos.

4.2 Entorno Virtual Interactivo para el Refuerzo Educativo

4.2.1 Consideraciones iniciales

Para saber valorar el tipo de trabajo que hay detrás de este proyecto de innovación, es necesario remitirse a los orígenes, explicando los conocimientos, procesos y herramientas que lo hacen posible. Una vez finalicé mis estudios de arquitectura, realicé un máster en infoarquitectura y desarrollo de imágenes fotorrealistas por ordenador. Estas ilustraciones sobre las que se construye el proyecto, se generan digitalmente mediante programas de diseño 3D, y posteriormente se animan mediante la plataforma online “Prezi”, ideal para presentaciones dinámicas.

En el proceso de creación de estas imágenes, también conocidas como “Renders”, intervienen los siguientes pasos:

1. Modelado del objeto en 3D mediante el programa 3DStudioMax.
2. Creación de materiales que se aplicarán a los diferentes objetos.
3. Aplicación de las texturas que requiere cada material.
4. Iluminación de la escena simulando condiciones lumínicas reales.
5. Realizados los pasos anteriores, se emplea un motor de renderizado, que calculará todos los parámetros y nos dará nuestra imagen que trata de simular la realidad.

6. Por último, se trabaja el “Render” a criterio propio en Photoshop para darle un toque personal.
7. Para el desarrollo de este proyecto de innovación, se ha añadido un paso adicional. La imagen obtenida, simula un escritorio de trabajo real donde se desarrollan los diferentes contenidos de la unidad, por este motivo, hay que buscar la manera de que la presentación recorra de forma dinámica todos los conceptos que se desarrollan dentro de la imagen. El proceso de animación de la imagen, nos lo facilita la plataforma online “Prezi”, la cual nos irá desplazando cuidadosamente entre los diferentes elementos del entorno virtual.

A modo de ejemplo, se adjunta un enlace desde el que podrán visualizarse uno de mis últimos trabajos de “Renders” aplicados a la **arquitectura**. Las imágenes adjuntas son totalmente artificiales y son fruto del trabajo de casi dos meses. El proceso de renderizado de cada imagen podía suponer hasta 48 horas de cálculo de ordenador.

Link para la visualización: <http://imgur.com/a/PKJsX>

4.2.2 Descripción del proyecto de innovación

Inicialmente surgió para el desarrollo de la sesión 07 de la unidad didáctica, aunque dada su aceptación y buenos resultados, decidí continuar desarrollándolo para una unidad completa. Al final de este punto se adjunta el enlace desde donde se podrá visualizar todas las sesiones que estructuran el proyecto. Éste se compone de 5 sesiones en las que se explican los diferentes contenidos matemáticos del tema 10. Cada sesión simula un escritorio digital de trabajo diferente, y cuenta con elementos cotidianos propios para cada contenido, buscando la adquisición de un aprendizaje significativo en los alumnos.

Para cada una de las sesiones, se ha desarrollado un “render” diferente, propio y específico para los diferentes contenidos que alberga. Ordenadores, tablets, móviles, cuadernos, folios, instrumentos de medición, y un largo etcétera de utensilios que han sido modelados, iluminados y texturizados digitalmente en 3D, para asentar los contenidos teóricos sobre elementos de la vida cotidiana,

favoreciendo un aprendizaje sobre elementos que los alumnos ya tienen interiorizados.

A continuación, vamos a desmigalar que hay detrás del título que recibe el proyecto, ya que ayuda a comprender la forma en la que se desarrollan y estructuran las diferentes sesiones desarrolladas.

Entorno Virtual Interactivo para el Refuerzo Educativo.

Por si solas, las imágenes renderizadas no dejarían de ser una forma muy vistosa de exponer unos contenidos matemáticos, pero, *¿qué las convierten en un entorno virtual?, ¿qué las hace interactivas?, ¿qué las consolida como una herramienta de refuerzo educativo?*

- Constituyen un entorno virtual no tanto por el cómo se exponen los diferentes contenidos, sino por la forma en la que se accede a ellos. Tal es así, que se ha diseñado una plataforma web propia para agrupar estas 5 sesiones, y, quien sabe, las futuras que puedan estar por venir. En esta plataforma, que explicaremos más adelante, se incluyen los diferentes enlaces que nos permitirán visualizar la lección desde la aplicación “Prezi”, la cual genera esa sensación de inmersión en un entorno virtual, guiándonos por los diferentes contenidos.
- Son interactivas porque permiten tanto al alumno como al profesor disfrutar de contenido adicional desde su Smartphone. Dentro de las propias imágenes, se han integrado códigos QR, los cuales nos transportarán a multitud de contenidos una vez escaneados con cualquiera de las apps de lectura QR de nuestro teléfono.
- Se trata de una herramienta de refuerzo educativo por varios motivos, podríamos destacar su posibilidad de visualización desde la plataforma tantas veces como se desee, y desde cualquier lugar. Además, la inclusión de contenido adicional mediante códigos QR, permite adaptar las lecciones en función de las necesidades específicas de cada alumno, ofreciendo una gran cantidad de contenidos aptos para todos y que les permitan desarrollar al máximo sus capacidades.

Plataforma web

Como ya hemos comentado, se ha generado una página desde donde centralizar todos elementos que intervienen en el desarrollo de este TFM. Puede ser visualizada desde el siguiente enlace: <http://entornovirtual.pe.hu/>

Imagen de la página web que permite explorar todo el contenido.



Como no podía ser de otra forma, la propia web participa de la misma metodología que sigue el proyecto, cuando entramos, un escritorio desarrollado digitalmente ocupa la totalidad de la página, ofreciéndonos una ventana interactiva desde la que explorar todos los contenidos. Para acceder a ellos, basta con hacer clic en los diferentes pódits, los cuales nos llevarán al apartado correspondiente. A continuación, detallamos todos los contenidos explorables:

- Pódit descarga TFM: abrirá una ventana emergente que nos permitirá descargar el presente documento y sus anexos.
- Pódit Sesión 01: abrirá una ventana “Prezi” emergente, donde visualizar los contenidos de (semejanza y teorema de Tales).
- Pódit Sesión 02: criterios de semejanza.
- Pódit Sesión 03: teorema del cateto y de la altura.
- Pódit Sesión 04: razón entre perímetros, áreas y volúmenes.
- Pódit Sesión 05: escalas
- Pódit defensa TFM: la futura defensa del TFM seguirá la misma metodología, **el enlace estará operativo en Julio.**

A título meramente testimonial, se adjuntan las imágenes de los diferentes escritorios virtuales propios de cada sesión, para que quede constancia de la entrega. En cualquier caso, para corregir y analizar todos los elementos y matices del proyecto, se ruega encarecidamente visualizarlo desde la propia web.

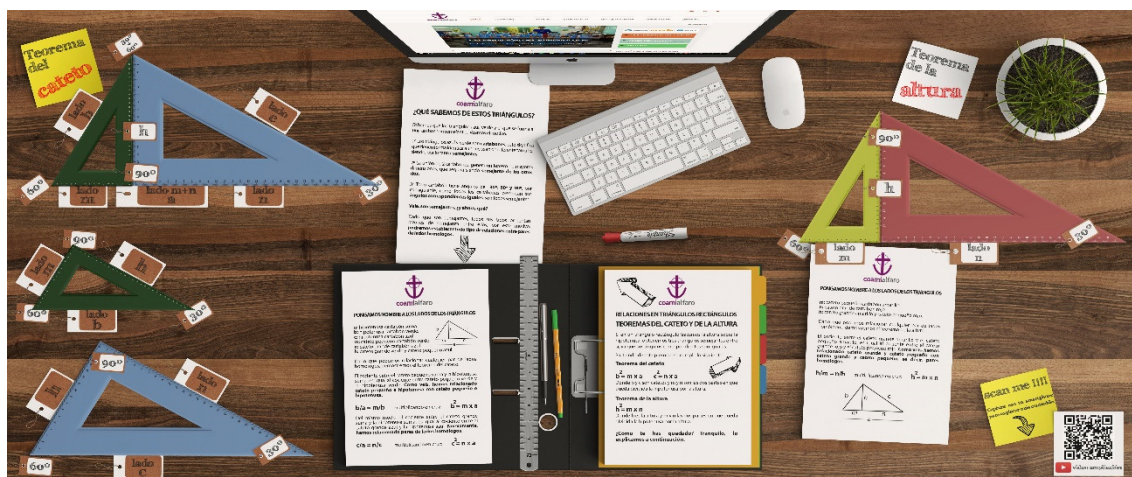
Sesión 01: semejanza y teorema de Tales. Vista general.



Sesión 02: triángulos en posición de Tales, criterios de semejanza. Vista general.



Sesión 03: teorema del cateto y de la altura. Vista general.



Sesión 04: razón entre perímetros, áreas y volúmenes. Vista general.



Sesión 05: escalas. Vista general.



Para terminar, y dado que siempre me ha gustado tener todos los posibles frentes cubiertos, se adjuntan los enlaces “Prezi” de cada una de las sesiones, por separado. Únicamente haría falta recurrir a ellos en el hipotético e improbable caso de que, en el momento de la corrección, la página web que centraliza todo el TFM, se encontrara momentáneamente fuera de servicio.

Sesión 01: <https://prezi.com/t2g62ddvzdow/sesion-01-semejanza-tales/>

Sesión 02: <https://prezi.com/4feqa7jo32ex/sesion-02-criterios-semejanza/>

Sesión 03: <https://prezi.com/oxpggoehqvtr/sesion-03-teorema-cateto-y-altura/>

Sesión 04: <https://prezi.com/89ajh9fqxdm0/sesion-04-razon-k-k2-k3/>

Sesión 05: <https://prezi.com/nwpmr2a5moxm/sesion-05-escalas/>

Sesión defensa pública TFM: **disponible a partir de Julio.**

Para la correcta visualización de las presentaciones, únicamente es necesario hacer clic en el icono de pantalla completa y emplear las flechas derecha e izquierda para avanzar y retroceder respectivamente. La propia aplicación nos irá desplazando por los diferentes contenidos, siendo posible hacer zoom con la rueda del ratón si se quisiera ver algo con mayor detalle.

4.3 Justificación, contexto y necesidades del Proyecto de Innovación

¿Dónde innovar?, ¿por qué iniciar esta innovación?, ¿qué objetivos pretendemos conseguir?, son algunas de las preguntas que se plantean antes de diseñar una herramienta metodológica innovadora. A continuación, comentamos como se ha intentado dar respuesta a varias necesidades detectadas.

Durante mi periodo en prácticas, observé que muchos de los alumnos que faltaban a clase en momento puntuales, posteriormente arrastraban dificultades, descolgándose y perdiendo interés en el temario. Esto me delimitó el camino de por donde debía innovar. La herramienta que diseñara, debía ser un elemento accesible a cualquier hora del día y desde cualquier lugar, para que el alumno pudiera recuperar la lección perdida.

Habitualmente, la asignatura de Matemáticas es tildada de aburrida, complicada, e incluso de poca utilidad, y puede que este fuera el motivo por el que los alumnos eran incapaces de mirar en el libro de texto los contenidos que habían perdido por su ausencia. Esto me abrió el abanico de por qué y para qué innovar. La herramienta no sólo debía estar disponible en todo momento, sino que además debía motivar al alumno, hacerle partícipe de la plataforma y atraerle a su utilización. Por este motivo, se introducen elementos con ligeros toques humorísticos, anécdotas, peculiaridades y contenidos ampliables mediante código QR, convirtiéndose así en una buena herramienta para atender a la diversidad.

Con estas premisas, hemos podido solucionar el problema de la motivación y posibles pérdidas lectivas, pero ¿qué sucede con el sentimiento de complejidad? A tal efecto, se ha intentado fomentar en todo momento el aprendizaje significativo de los alumnos, convirtiendo los contenidos matemáticos de la unidad, en interacciones entre objetos de la vida cotidiana, siempre de una forma visual y sugerente. De esta manera, se espera que los contenidos asienten sobre conocimientos ya interiorizados por el alumno.

4.4 Objetivos

La plataforma se ha diseñado en base a unos objetivos que se pretenden alcanzar, y que detallamos a continuación:

- Constituir una herramienta para el profesor, pudiendo apoyar sus exposiciones utilizando los diferentes escritorios interactivos.
- Facilitar la posibilidad al alumno de visualizar los contenidos vistos en clase tantas veces como necesite.
- Ampliar los conocimientos desarrollados y poder adaptarlos a las necesidades educativas específicas de cada alumno.
- Fomentar e integrar el uso de las TIC como medio habitual de aprendizaje.
- Apoyar los contenidos en conocimientos existentes del alumno, provocando un aprendizaje significativo.

- Impulsar la motivación de los alumnos ante la introducción de algo novedoso y desconocido para ellos, donde también hay sitio para la interacción con su Smartphone.
- Atender de manera inclusiva los distintos ritmos de aprendizaje presentes en el aula.
- Favorecer la autonomía y autoaprendizaje de los alumnos.

4.5 Seguimiento del proyecto

Algunas de las preguntas que debemos responder para poder valorar el impacto causado por nuestra metodología innovadora son; ¿cómo vamos a hacer el seguimiento?, ¿cumple con nuestras previsiones iniciales?, ¿qué imprevistos van apareciendo?

De haber tenido la oportunidad de implementar el proyecto de innovación en su totalidad, en lugar de una única lección, se establecen algunas de las medidas que se hubieran tomado para hacer un correcto seguimiento de sus aportaciones y posibles inconvenientes de aplicación.

- Se preguntaría de manera periódica sobre los contenidos de ampliación integrados en las sesiones, para conocer el grado de participación del alumnado.
- Resolución de dudas que surgieran de la visualización de las lecciones.
- Se pediría la opinión de los alumnos para poder mejorar la plataforma, nuevas ideas, conceptos y contenidos en base a las apreciaciones aportadas por los estudiantes.
- ¿Las actividades complementarias suscitan su interés?, ¿es necesario incorporar contenidos diferentes?, son algunos de los posibles imprevistos que podrían surgir, los cuales trataríamos de solventar adaptando la herramienta a unas inquietudes, gustos y preferencias de los alumnos diferentes a las consideradas inicialmente.

4.6 Evaluación y experiencia de aplicación

La utilización de la plataforma online, pretende que los alumnos puedan avanzar y construir su conocimiento según sus propias capacidades y ritmo de aprendizaje. Les sirve además como herramienta de apoyo a los contenidos desarrollados en clase, que, por otra parte, también podrían verse beneficiados del uso de esta herramienta. La facilidad con la que la herramienta se presta a ser renovada y actualizada, permite añadir de forma muy sencilla, ejercicios, curiosidades y contenidos en función de cómo los alumnos reaccionen a su implantación. Se espera, por lo tanto, que cada alumno pueda profundizar y ampliar sus conocimientos tanto como pueda o desee.

Para poder valorar convenientemente si se ha alcanzado la satisfacción de los participantes, así como la consecución de las mejoras que pretendíamos, hubiera sido necesario poder desarrollar la unidad didáctica en su totalidad siguiendo esta metodología, prescindiendo completamente del libro de texto. A pesar de haber sido imposible, haber tenido la oportunidad de probar su eficacia en una única sesión de la unidad didáctica, me permitió observar lo rápido que captó la atención y motivación de los alumnos.

Tal es así, que gran parte de los estudiantes reportaron valoraciones muy positivas de la sesión, se interesaron por mis estudios, por los diferentes programas necesarios para lograr renders fotorrealistas, incluso si me planteaba la posibilidad de desarrollar el libro de texto entero con este método. Además, gran cantidad de ellos reportaron que habían vuelto a visualizar la presentación en casa, algunos incluso se lo llegaron a mostrar a sus padres. Por este motivo, a pesar de ser un tanto prematuro, podríamos concluir que el proyecto de innovación tuvo un primer impacto muy positivo, y deja entrever que la posibilidad de conseguir los objetivos marcados era más que posible.

Al igual que hacíamos cuando finalizábamos la unidad didáctica, se programaría una sesión especial para repartir cuestionarios entre los alumnos. De esta manera, podríamos conocer su opinión, implicación y grado de satisfacción tras la participación en el proyecto, muy relevante para poder mejorar la plataforma e implementarla de manera más eficaz en futuros cursos.

4.7 Integración en la unidad didáctica desarrollada.

Una vez hemos analizado en qué consiste el proyecto de innovación, así como los objetivos y necesidades educativas que trata de abarcar, es casi innecesario entrar a debatir de qué forma puede adaptarse o integrarse en el desarrollo, no de ésta, sino de cualquier unidad didáctica, ya que su utilización es facilísima y no entra en conflicto con el uso de cualquier otra metodología.

No digo que sea una metodología adecuada para el desarrollo de toda una programación anual completa, de hecho, su aplicación está mayormente pensada para aquellos temarios más visuales, gráficos o geométricos. Considero que es en éste ámbito donde sus aportaciones pueden brillar con mayor intensidad, facilitando la adquisición de contenidos geométricos, con los que habitualmente los alumnos encuentran dificultades, de una forma mucho más atractiva, sugerente y motivadora.

Su facilidad para adaptarse, participar, e integrarse dentro de las metodologías empleadas por cada profesor es algo a destacar, pudiendo incluso, quizás no al completo, pero si en gran parte, sustituir al libro de texto.

4.8 Conclusión

Como ya ha quedado patente en el apartado de experiencias de aplicación, estoy gratamente sorprendido, a la par que satisfecho, con los resultados iniciales obtenidos. Considero que la herramienta desarrollada puede constituir un buen complemento a la docencia, así como al autoaprendizaje y refuerzo de los alumnos.

Soy de la opinión de que la risa, al igual que la motivación, es algo realmente contagioso, y quiero pensar que, haber podido conjugar dos de mis pasiones; la arquitectura y desarrollo de imágenes realistas, con el ejercicio docente, ha podido influir positivamente en las miradas de curiosidad y asombro cosechadas durante su breve, pero fructífera implantación.

Resulta imposible saber qué impacto podría ocasionar a largo plazo, si podría consolidarse o no como herramienta más global, aunque simplemente por esos 60 minutos en los que pude disfrutar de su total atención y fascinación, bien merecieron el esfuerzo necesario para llevarlo a cabo.

5. REFLEXIONES Y CONCLUSIONES FINALES

Tras haber hecho lo propio con la memoria de prácticas y el proyecto de innovación, llega el turno de analizar de forma global lo que me ha aportado, a nivel personal, la realización de este Máster de Profesorado.

No me extenderé enumerando la infinidad de contribuciones de este Máster para mi futuro profesional, ni mucho menos las correspondientes a cada asignatura cursada en particular, considero que eso ya ha quedado convenientemente recogido en los diferentes apartados del presente documento. Por ese motivo, al igual que hice en reflexiones previas, me gustaría destinar unas pocas líneas para cavilar que he conseguido durante este año en el que, aprendizaje y duro trabajo, a partes iguales, han supuesto un punto de inflexión en mi percepción de la profesión docente.

Muchos han sido los contenidos, habilidades y destrezas que éste Master, con las aportaciones de cada una de sus asignaturas, ha tratado de inculcarnos. Ciertamente han sido muchas, muy diferentes, y, por suerte o por desgracia a modo de rápidas pinceladas. Unas pinceladas que al principio se antojaban dispersas, inconexas con las demás, como si cada materia tratara de pintar en el mismo lienzo elementos totalmente diferentes, pero que finalmente han acabado, una vez completado el curso, perfilando una imagen muy clara. Una imagen que primeramente se asemejaba a esas obras incomprensibles de arte moderno, pero que la adición de pinceladas ha tornado en realismo pictórico.



Y esto es con lo que realmente me quedo tras la realización de éste máster, lo que considero su gran aportación, que no es otra que un **camino a seguir**.

Teorías de enseñanza-aprendizaje, psicología, pedagogía, sociología, didáctica, normativa, y un largo etcétera de trazos que han acabado componiendo la imagen adjunta, la cual, no me cabe duda, me va a ayudar a convertirme en un buen docente en el futuro.

Me gustaría finalizar agradeciendo las aportaciones realizadas por todos los profesores involucrados en la realización de este Máster, en especial a mi tutor, Luis Español, con el que, por razones obvias, he tenido la oportunidad de trabajar de forma más cercana. También me gustaría agradecer al Colegio Amor Misericordioso, a todo el claustro de profesores, y, en especial, a mi tutor y compañero José Miguel Burgui Ederra, la oportunidad de haber podido compartir con ellos estos dos meses de experiencias indelebles.

A todos ellos, gracias.

6. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se detallan algunas referencias y recursos empleados durante el desarrollo de las prácticas y el presente documento TFM:

3D Studio Max: software empleado en el desarrollo del proyecto de innovación. Página oficial: <https://www.autodesk.es/products/3ds-max/overview>

Apuntes de *Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad*: temario y notas tomadas durante el desarrollo del máster.

Apuntes de *Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas*: documentos subidos a la plataforma y apuntes tomados durante las clases.

Apuntes de *Complementos para la Formación Disciplinar*: documentación y anotaciones desarrollados durante las diferentes lecciones.

Apuntes de *Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa*: notas tomadas durante el desarrollo de la asignatura en el segundo semestre.

Apuntes de *Procesos y Contextos Educativos*: documentos subidos al campus virtual y notas tomadas durante las lecciones.

Apuntes de *Sociedad, Familia y Educación*: información recabada de los diferentes recursos estadísticos vistos a lo largo del curso.

Cabri: página oficial: <http://www.cabri.com/es/>

COAMI: página oficial del Colegio Amor Misericordioso: <http://www.coami.com/>

Decreto 19/2015, de 12 de junio: en el desarrollo e implementación de contenidos curriculares.

Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre: análisis de contenidos curriculares.

Entorno virtual: plataforma del proyecto de innovación: <http://entornovirtual.pe.hu/>

Excel: en el desarrollo del proyecto GH3D, anexo adjunto.

Geogebra: en el desarrollo del proyecto GH3D, anexo adjunto. Página oficial: <https://www.geogebra.org/?lang=es>

Goconqr: mapas mentales. Página oficial: <https://www.goconqr.com/es/>

Kahoot: aprender jugando. Página oficial: <https://kahoot.it/#/>

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre.

Libros de texto SM (1º, 2º, 3º y 4º de ESO)

Photoshop: software empleado en el desarrollo del proyecto de innovación.

Página oficial: <http://www.adobe.com/es/products/photoshop.html>

Plan de Acción Tutorial: facilitado por el centro.

Plan de Atención a la Diversidad: facilitado por el centro.

Plan de Convivencia: facilitado por el centro.

Plan de Orientación Académica y Profesional: facilitado por el centro.

Plataforma Apuntes Marea Verde: temario, documentación, multitud de ejercicios disponibles. Página oficial: <http://www.apuntesmareaverde.org.es/>

Prezi: plataforma online empleada en el desarrollo del proyecto de innovación, concretamente en la animación de los diferentes escritorios fotorrealistas. Página oficial: <https://prezi.com/>

Proyecto Educativo del Centro: facilitado por el colegio.

Reglamento de Organización y Funcionamiento: facilitado por el centro.

Vray: motor de renderizado empleado en el desarrollo del proyecto de innovación, es el encargado de dotar de realismo a las imágenes generadas.

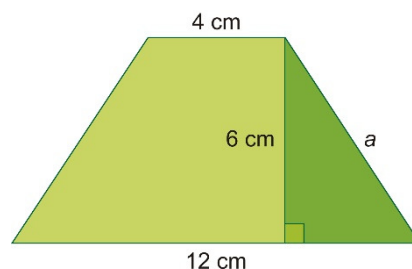
Página oficial: <https://www.chaosgroup.com/>

7. ANEXOS

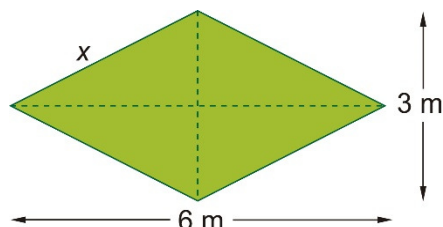
7.1 Ejercicios unidad didáctica realizada

7.1.1 Ejercicios síntesis Unidad 9 - Medidas. Teorema de Pitágoras

1. Para medir uno de los ángulos de un triángulo hemos utilizado un transportador de ángulos, y hemos obtenido una medida de $47,5^\circ$. Sin embargo, la medida real de dicho ángulo es de $47^\circ 48'$. Averigua el error absoluto y el error relativo cometidos en la medición.
2. Expresa en forma compleja las siguientes medidas de tiempo y ángulos.
a) $4150''$ **b)** $7850s$ **c)** $590''$
3. Efectúa las siguientes operaciones con medidas de tiempo y ángulos.
a) $36^\circ 51' 50'' + 12^\circ 36' 15''$ **c)** $3 \cdot (32h 54min 39s)$
b) $29h 14min 59s - 13h 38min 56s$ **d)** $(15^\circ 50' 57'') : 3$
4. De las siguientes ternas de números, indica cuál de ellas corresponde a los lados de un triángulo rectángulo y por qué.
a) 15 cm, 12 cm y 9 cm **c)** 8 m, 15 m y 17 m
b) 10 dm, 20 dm y 30 cm **d)** 1 mm, 2 mm y 3 mm
5. Calcula el valor de la hipotenusa de un triángulo rectángulo isósceles si sus catetos miden 6 cm.
6. Calcula el valor de a en el trapecio isósceles de la figura.



7. La longitud de la torre inclinada de Pisa es de 180 pies, y además sabemos que está desviada 16 pies. Calcula la altura que alcanza dicha torre.
8. Daniela tiene una cometa en forma de rombo como la que se muestra en la figura.

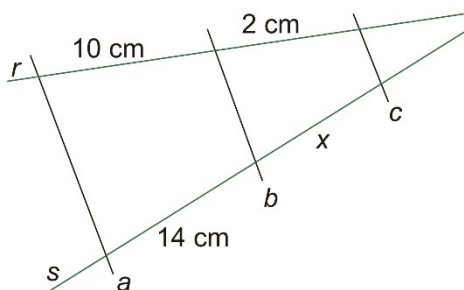


- a) Calcula la longitud del lado de la cometa.
- b) Calcula el perímetro de la cometa.
- c) Calcula el área de la cometa (está formada por cuatro triángulos rectángulos iguales).

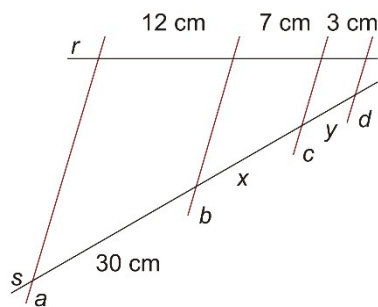
7.1.2 Ejercicios síntesis Unidad 10 - Semejanza

1. Los lados de un triángulo son 3, 4 y 5 centímetros. Calcula los lados de otro triángulo semejante al anterior cuyo lado mayor mide 20 centímetros.
2. Calcula los valores de x e y según corresponda en cada caso (las rectas a , b , c en el apartado a y también la recta d del apartado b son paralelas entre sí).

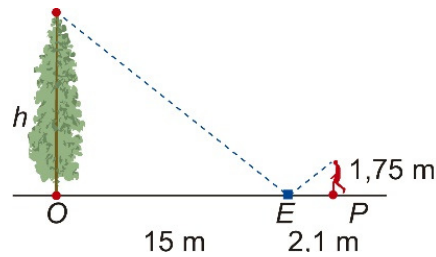
a)



b)



3. Aplica la semejanza de triángulos para hallar el valor de la altura del árbol.



4. Calcula la sombra que proyecta un niño de $1,5$ metros de altura si en ese mismo instante una farola de 6 metros proyecta una sombra de 8 metros.
5. En un triángulo rectángulo la hipotenusa mide 5 cm y uno de los catetos 3 cm .
- ¿Cuánto mide el otro cateto?
 - Halla la medida de los segmentos en los que queda dividida la hipotenusa al trazar la altura sobre ella.
 - ¿Cuánto mide dicha altura?
 - Realiza un dibujo en el que se representen todas las longitudes calculadas.
6. Tenemos un rectángulo de 2 centímetros de ancho y $3,5$ centímetros de alto. ¿Cuál será la superficie de un rectángulo cuyos lados miden el triple? ¿Y la razón entre las áreas de dichos rectángulos?
7. Tenemos un mapa de España a escala $1:150\,000$.
- Si realizamos una fotocopia reducida al 60% , ¿cuál será la nueva escala?
 - Y si hacemos una ampliación de dicho mapa al 120% , ¿cuál será la nueva escala?
 - Si la distancia real entre dos pueblos de Cantabria es de 15 km , ¿qué distancia habrá entre los dos pueblos en cada uno de los tres mapas?

7.1.3 Ejercicios del libro de texto

A lo largo de las diferentes sesiones programadas, se conjugaban las exposiciones teóricas con la realización de ejercicios del libro de texto, así como diferentes rutinas y actividades complementarias. Las diferentes actividades del libro de texto propuestas se detallan en el apartado “**5.2.6 Metodología y temporalización de las sesiones**” de la Unidad Didáctica desarrollada.

7.1.4 Diana de Autoevaluación

NOMBRE ALUMN@:

PUNTUACIÓN:

The diagram is a circular self-evaluation scale (Diana de Autoevaluación) with 8 segments, each containing a statement and a rating scale from 0 to 4. The scale is represented by concentric circles and radial lines. The segments are numbered 1 through 8, corresponding to the statements in the boxes around the circle.

1. He prestado atención en clase, escuchando las explicaciones y preguntando lo que no entendía.

2. Mi trabajo individual ha sido positivo tanto en casa como en clase.

3. Entendía los enunciados de los problemas.

4. He realizado las tareas que me tocaban individualmente en plazo y correctamente.

5. ¿Va ser útil lo aprendido en la vida diaria?

6. Mi atención en las correcciones de clase ha sido.

7. Mi nota en el examen será.

8. He aprendido algo nuevo sobre el tema trabajado.

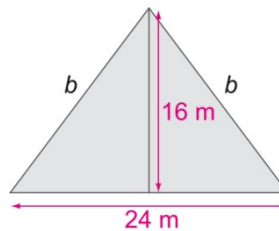
7.1.5 Examen 2º E.S.O - Unidades 9 y 10

Centro:		
Nombre:	Fecha:	Curso:

1. Calcula:

$$(67^{\circ} 12' 13'' + 45^{\circ} 39' 3'') - (4^{\circ} 51' 29'' + 76^{\circ} 36' 23'') =$$

2. Una plaza tiene forma de triángulo isósceles de base 24 m y altura 16 m. Queremos ponerle alrededor una valla metálica. ¿Cuántos metros de valla necesitaremos?



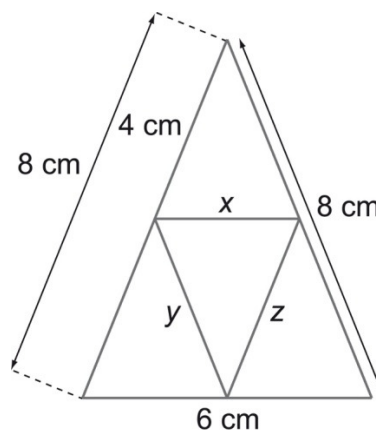
3. Transforma en segundos la siguiente expresión: 9h 35min 18s

4. Transforma los siguientes ángulos a su forma compleja:

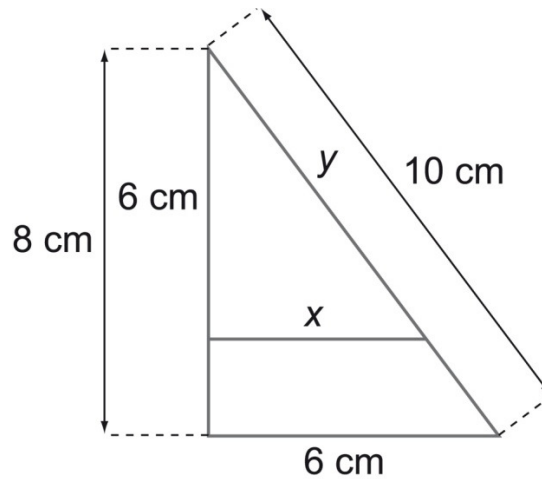
a) 300 000"

b) 127 052"

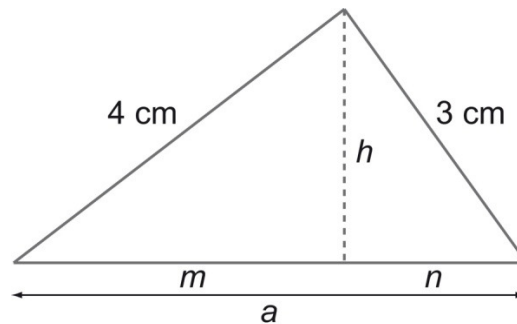
5. Calcula x, y, z.



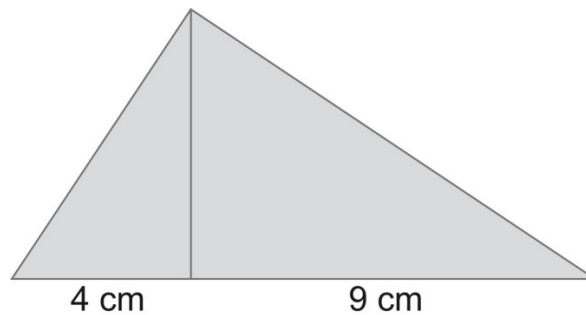
6. Observa la imagen, y calcula x e y .



7. Un triángulo rectángulo tiene por catetos 3 cm y 4 cm. Halla la hipotenusa, las proyecciones de los catetos y la altura sobre la hipotenusa.



8. Calcula la altura y el área del siguiente triángulo rectángulo.



9. En un mapa a escala 1:10 000 000, la distancia entre dos ciudades es 12 cm. ¿Cuál es la distancia real entre ambas ciudades?

7.2 Otras pruebas escritas realizadas

7.2.1 Examen 1º E.S.O – Unidad 8

Nombre:	Fecha: 12/04/2017	Curso: 1º E.S.O
---------	-------------------	-----------------

1. Representa en unos ejes cartesianos los siguientes puntos e indica en qué cuadrante se encuentra cada uno.

$A(3,2)$

$C(-6, -3)$

$E(-3, -3)$

$G(4,4)$

$I(3,-2)$

$B(-4,3)$

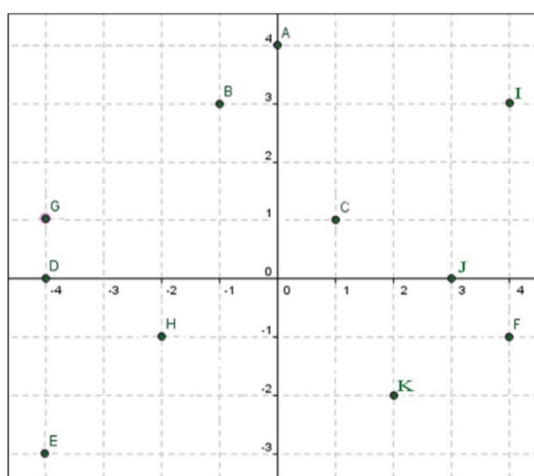
$D(-3,5)$

$F(1, -4)$

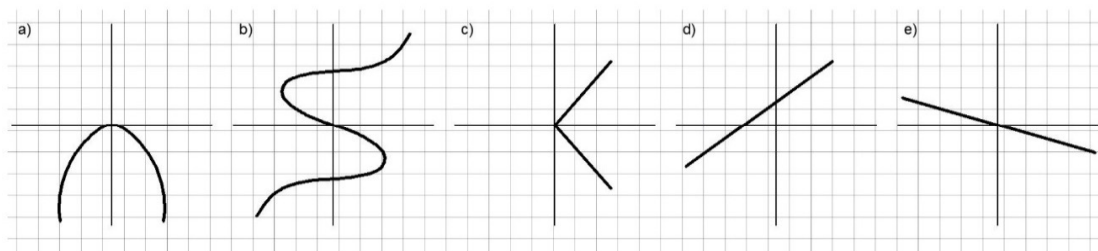
$H(5,0)$

$J(-1,0)$

2. Escribe las coordenadas de los puntos que aparecen en la figura adjunta.



3. Justifica si las siguientes gráficas representadas son o no funciones, aquellas que lo sean, justifica si se trata de una función de proporción directa o no.



4. Para las siguientes tablas de valores, justifica cuáles de ellas se corresponden con funciones, aquellas que lo sean, justifica si son de proporción directa o no.

a.

x	1	2	3	4
y	0	3	5	7

b.

x	1	2	2	4
y	0	4	6	7

c.

x	1	2	3	4
y	1	1	1	1

d.

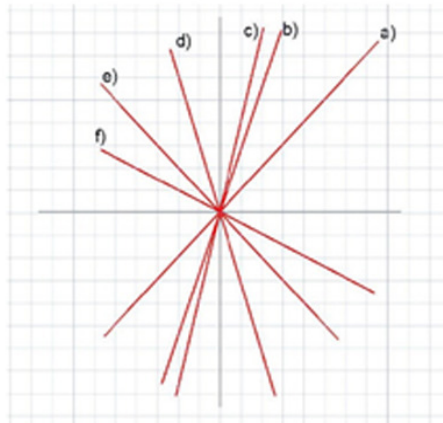
x	0	2	3	4
y	0	4	6	8

5. Representa gráficamente las siguientes funciones de proporcionalidad directa e indica cuál su pendiente.

- a. $y = 3x$
- b. $y = -2x$
- c. $y = x$

6. Asocia cada una de las siguientes funciones con su representación gráfica.

- $y = x$
- $y = -3x$
- $y = 4x$
- $y = 3x$
- $y = -x$
- $y = -0,5x$



7. Sabiendo que una bolsa de patatas cuesta 1,5€:

- a. Construye una tabla de valores.
- b. Halla la ecuación que expresa el precio a pagar en función de las bolsas compradas.
- c. Indica cual es la variable dependiente y la independiente.
- d. Representa la función.

8. La fórmula de una función es $y = 3x - 4$.

- a. Construye una tabla de valores.
- b. Justifica si se trata de una función de proporcionalidad directa.

9. En la siguiente tabla aparecen algunos valores correspondientes a una función de proporcionalidad directa. Complétala y escribe la fórmula de la función.

x	-6	-4		0	3	5	
y			-6	0	6		14

10. Los alumnos de COAMI siguen una iniciativa para recaudar comida para los más desfavorecidos, mediante el reciclado de todo tipo de envases. Se donan 2kg de comida por cada envase reciclado.

- a. ¿Es una función de proporcionalidad directa?
- b. Identifica la variable dependiente y la independiente.
- c. Escribe la fórmula de la función.

7.2.2 Examen 1º E.S.O – Unidades 9 y 10

Centro:			
Nombre:	Fecha:	Curso:	

1. Se lanzan un dado dodecaédrico numerado del 1 al 12:
 - a. Escribe el espacio muestral.
 - b. Escribe un suceso compuesto.
 - c. Escribe un suceso imposible.
 - d. Escribe un suceso seguro.
 - e. Calcula la probabilidad de que salga par, de que salga número primo y de que salga mayor que 8.
2. Las veces que salen las caras de un dado en 50 lanzamientos quedan reflejadas en la siguiente tabla:

Cara	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
1		0,16
2	7	
3		0,22
4	8	
5		0,14
6		0,18

Completa la tabla de frecuencias.

3. Lucía ha realizado cinco ejercicios de inglés y ha obtenido las siguientes notas: 8, 7, 7, 8 y 6. Tiene que hacer otro ejercicio. ¿Qué nota tiene que sacar si quiere obtener un 7,5 de nota media?

4. Se ha hecho una encuesta sobre el deporte preferido por los alumnos de una clase, y se ha obtenido la siguiente tabla:

Deporte preferido	Número de alumnos
Fútbol	20
Baloncesto	12
Balonmano	8
Natación	4
Esquí	6

- a) Elabora la tabla de frecuencias absolutas y relativas.
- b) Representa los datos mediante un diagrama de barras y un diagrama de sectores.
5. Escribe dos ejemplos de fenómenos aleatorios y dos ejemplos de fenómenos deterministas.
6. Indica qué cantidades son mayores que 1 gramo:
- a) 53 cg
- b) 0,7 dag
- c) 0,003 Kg
- d) 7554 mg
7. Ordena las siguientes cantidades de menor a mayor:
- 25,3 l 253 dm³ 2,53 m³ 253 dl
8. Ordena las siguientes cantidades de menor a mayor:
- 75 l 1500 mm 4,5 hl 7,3 hl 0,6 dal
9. Halla los metros cuadrados de cartulina que necesitaremos para construir una caja de 25 cm de larga, 10 cm de ancha y 20 cm de profunda.
10. ¿Cuántos campos de fútbol de 120 m de largo por 90 m de ancho se necesitan para cubrir la superficie de España que es 504 750 km²?

7.3 Actividades docentes complementarias

7.3.1 Proyecto GH 3D - 3º ESO

En el curso académico 2016-2017, COAMI se apunta al aprendizaje por proyectos, desarrollando una amplia oferta de proyectos de forma simultánea con temáticas, desarrollos y objetivos que se ajustaban a todos los cursos y niveles, desde Educación Infantil hasta Educación Secundaria Obligatoria. A excepción de Baby Coami, todos los cursos contaron con su pequeña dosis de nuevas metodologías, obteniendo un grado de participación y motivación del alumnado destacable. Este ha sido el primer año que se ha puesto en práctica, pero dada la exitosa experiencia, no dudo que se vuelvan a realizar en cursos posteriores.

En mi caso particular, tuve la suerte de participar en el proyecto de los alumnos de 3º de ESO. Los cuales, en grupos de 4 personas, dejaban de lado la Geometría en su variante más tradicional, para explorarla de una forma mucho más visual, amena y enriquecedora. De la mano del proyecto Gran Hermano 3D, los alumnos pudieron trabajar de una forma diferente los contenidos que más adelante se detallarán.

Los objetivos perseguidos durante el desarrollo de este proyecto eran los siguientes:

- Experimentación: los alumnos podían trabajar con modelos reales, maquetas, impresiones en 3D (el colegio apostó fuerte por este proyecto, comprando 2 uds. de la impresora 3D Anet 6).
- Conceptualización: los alumnos a partir de las herramientas facilitadas eran capaces de interiorizar y conceptualizar los contenidos explicados en las diferentes sesiones.
- Aplicación: las sesiones siempre se enfocaban desde un punto de vista práctico, buscando que los alumnos descubrieran la utilidad práctica de lo que estaban aprendiendo en situaciones de la vida cotidiana.

- Narración: se trataba del objetivo último, una vez los alumnos habían asimilado los diferentes contenidos, era el momento de exponerlo al resto de compañeros. Cada grupo de alumnos trabajaba en la modelización de diferentes piezas geométricas, finalizando con una explicación para el resto de compañeros, haciendo énfasis en sus posibles utilidades prácticas.

La temporalización, así como los diferentes contenidos más destacados durante el desarrollo del proyecto se enuncian a continuación:

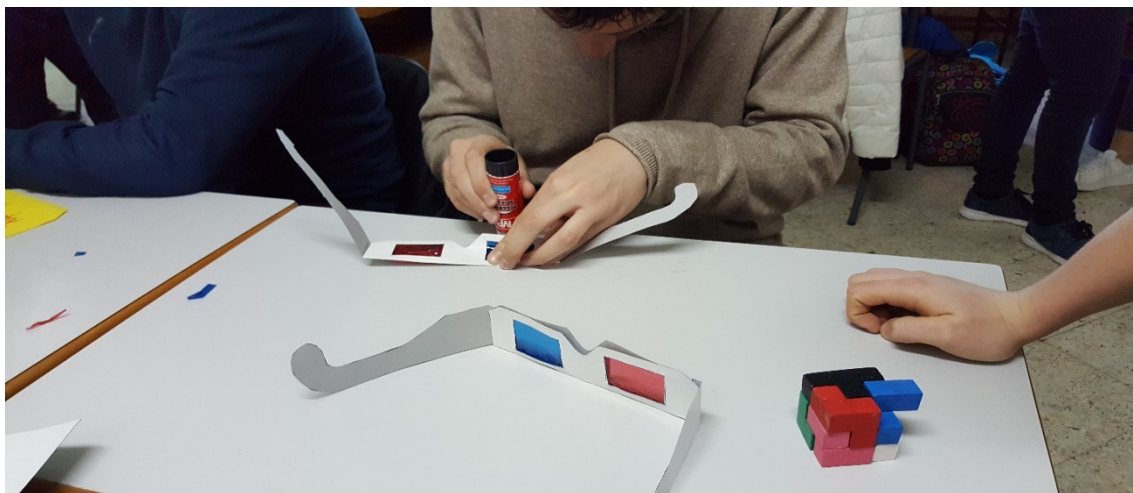
- Fabricación de gafas 3D anaglíficas (rojo y azul). Explicación del concepto de estereoscopía. Proyección de diversas imágenes en 3D para probar las gafas.
- Explicación de diversas figuras imposibles, posterior fabricación de algunos ejemplos.
- Exposición teórica del área y perímetro de figuras planas. Desarrollo de posters dibujando y calculando el área y perímetro de dichas figuras.
- Exposición teórica del teorema de Pitágoras y sus múltiples utilidades en el cálculo de magnitudes desconocidas. Desarrollo de posters calculando área y perímetro de figuras planas utilizando el teorema de Pitágoras.
- Explicación en el aula informatizada de las utilidades de hojas de cálculo Excel. Los alumnos realizan los cálculos de perímetros y áreas de figuras mediante esta herramienta.
- Nociones básicas en la sala de ordenadores sobre el manejo y las utilidades más básicas de la aplicación Geogebra. Los estudiantes son capaces de calcular perímetros y áreas en este caso de figuras mucho más complejas.
- Exposición teórica de cuerpos geométricos tridimensionales, cálculo de su área total y volumen. Recordatorio de las razones de semejanza en longitudes, áreas y volúmenes. Los alumnos examinan diferentes maquetas de cuerpos geométricos y realizan un póster calculando área total y volumen.

- Realización del desarrollo plano de diversos prismas a escala 1:1 y 2:1 para finalmente montarlos. Los alumnos exploran las diferencias en perímetro, área, y volumen de ambas figuras.
- Una vez realizado, los alumnos defienden sus piezas en una exposición pública al resto de compañeros, informando de sus características y posibles utilidades.
- Montaje de una de las impresoras Anet 6, calibración y puesta a punto para imprimir las diferentes piezas que se han ido estudiando en las diferentes sesiones.
- Desarrollo de unas dianas de autoevaluación para conocer el grado de satisfacción de los alumnos con respecto al proyecto, su nivel de participación y el de sus compañeros.
- Visita de padres y madres para conocer los proyectos en los que han trabajado los alumnos. Todos los estudiantes explican a sus familiares las diferentes piezas, el manejo de la impresora, y demás contenidos aprendidos durante el desarrollo del proyecto.
- Realización de ejercicios de síntesis referentes al cálculo de perímetros, áreas y volúmenes de todo tipo de figuras.
- Realización de una prueba escrita para conocer el grado de conocimiento adquirido por los alumnos.

A grandes rasgos, estas fueron las características principales del proyecto Gran Hermano 3D, pudo haber aspectos a mejorar, como es lógico siendo esta la primera vez que el colegio se embarcaba en estas nuevas metodologías, pero en líneas generales, creo que fue una experiencia realmente productiva para el aprendizaje de los alumnos.

A continuación, se adjuntan una serie de imágenes tomadas durante la realización.

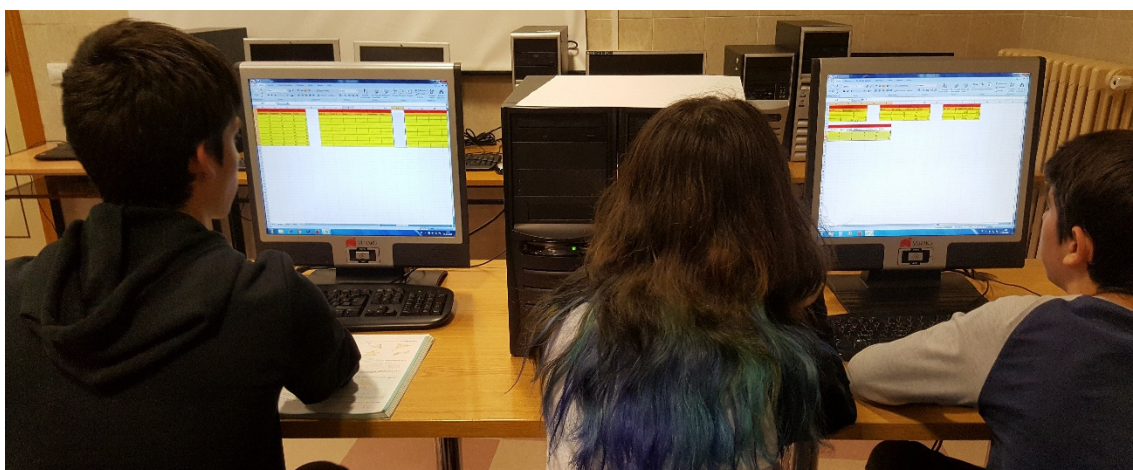
Fabricación gafas 3D anaglíficas.



Modelos geométricos.



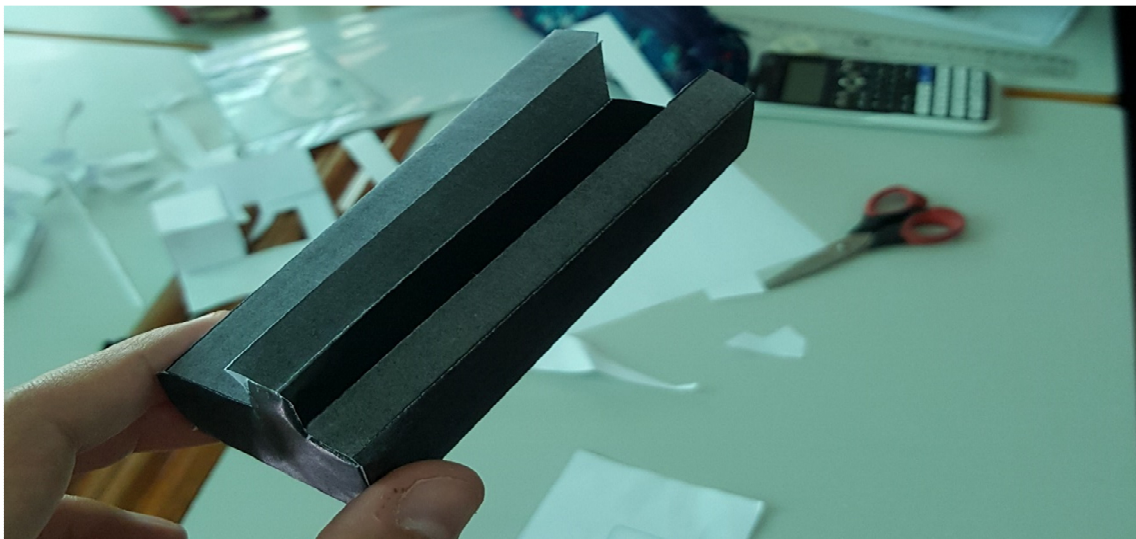
Uso de hojas de cálculo en el cálculo de perímetros y áreas.



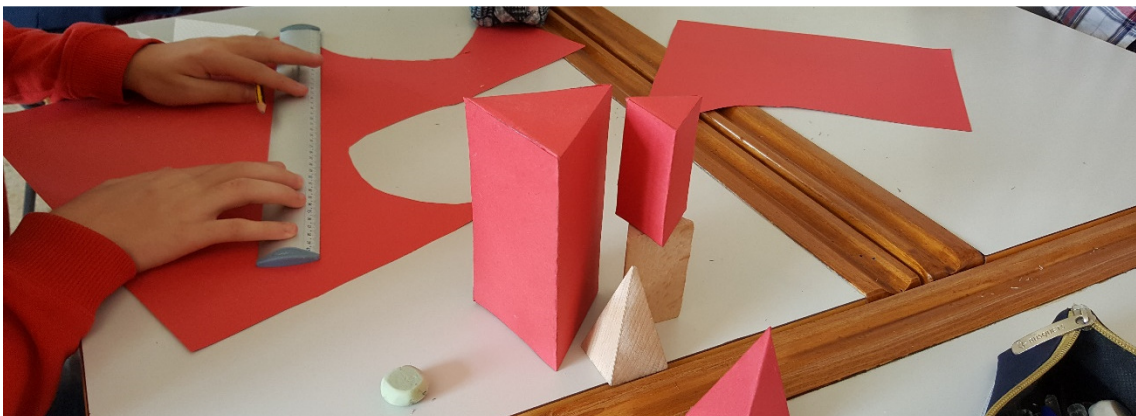
Posters cálculo de perímetros y áreas de figuras planas.



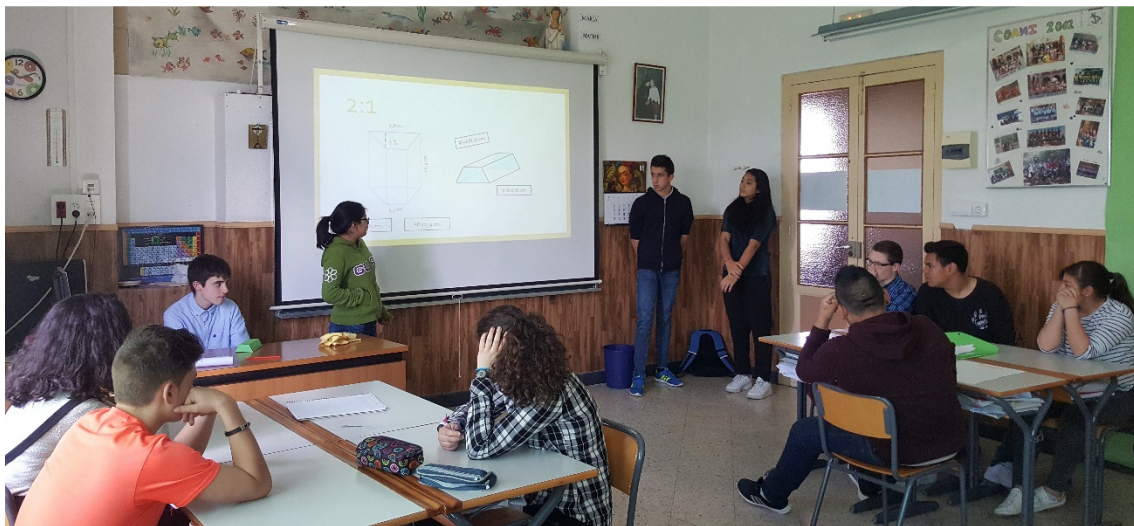
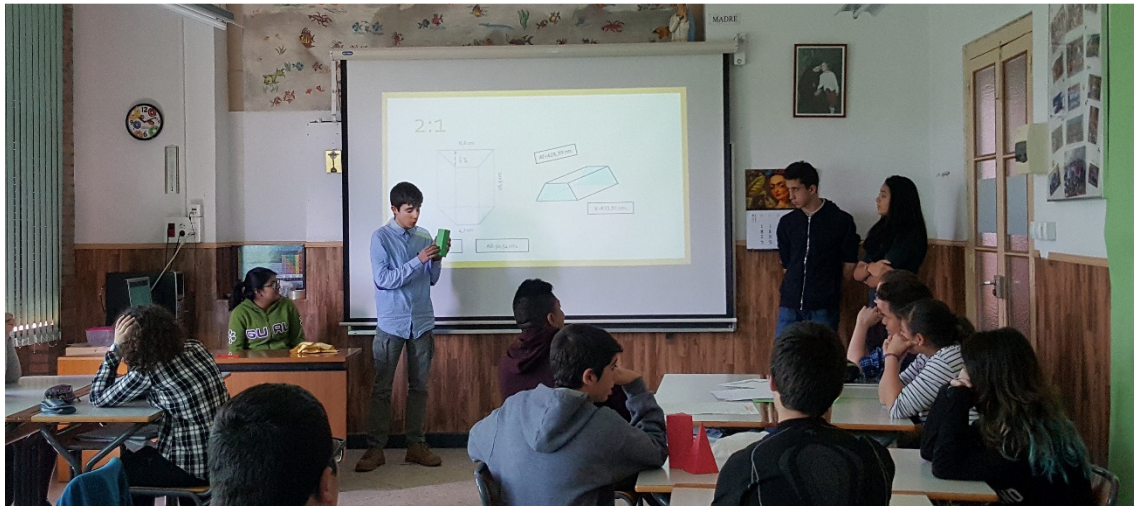
Figuras imposibles.



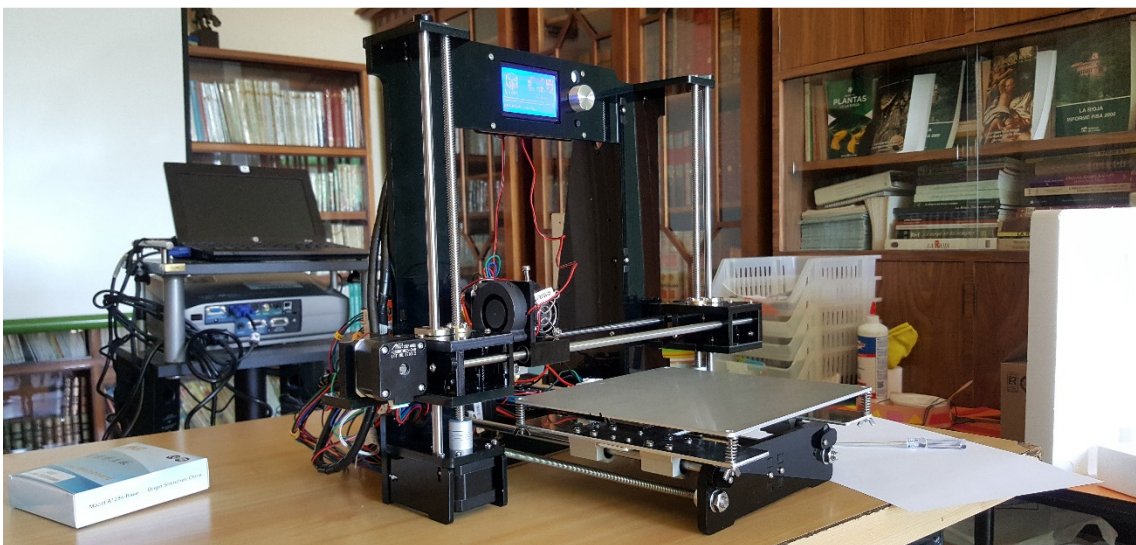
Fabricación de prismas a escala 1:1 y 2:1



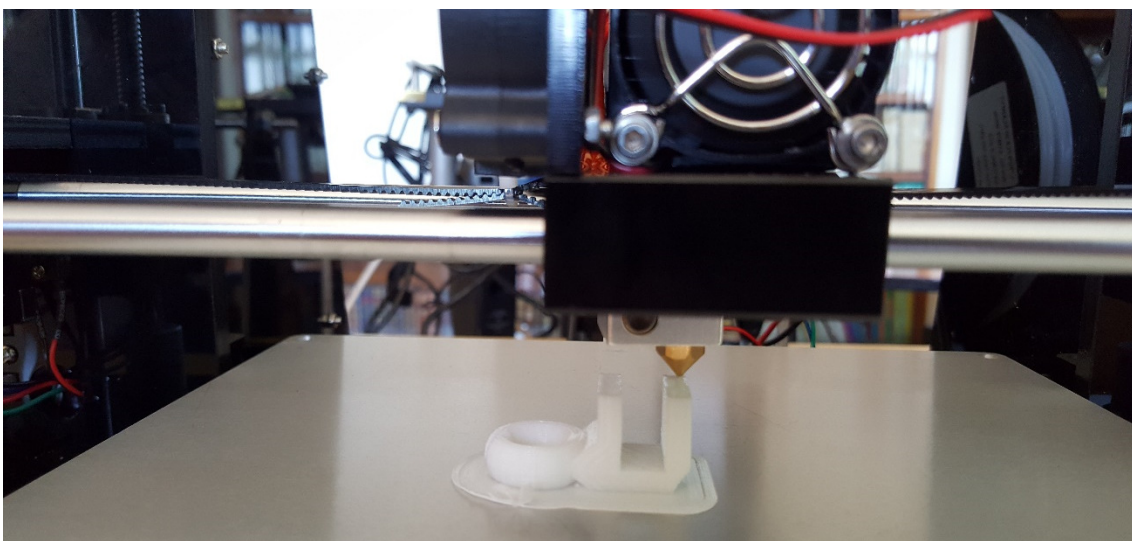
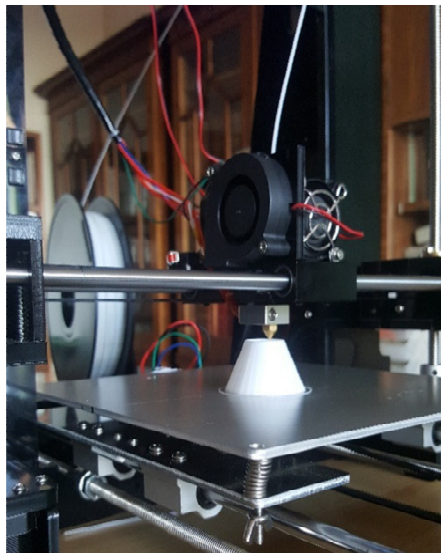
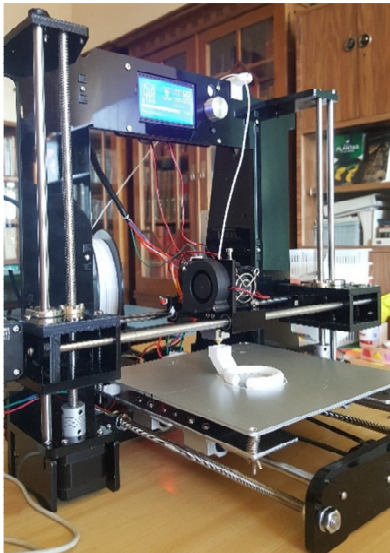
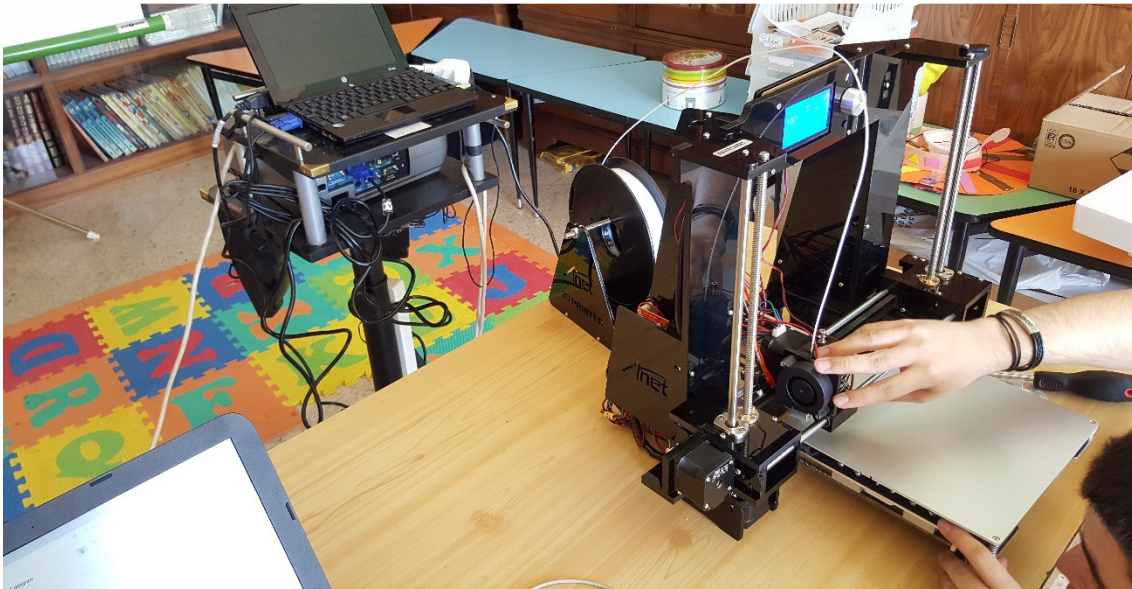
Exposición al resto de compañeros.



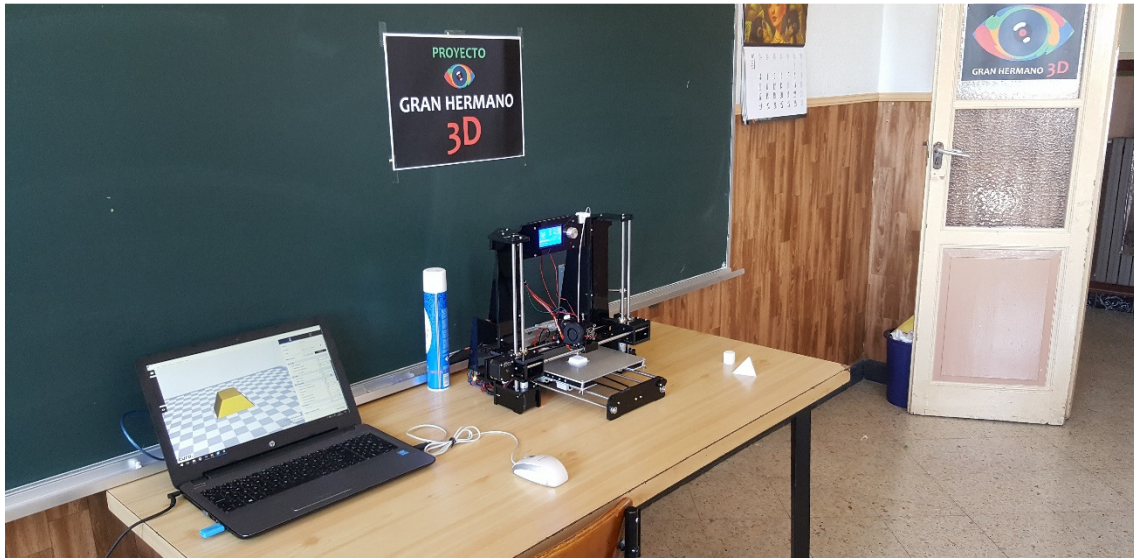
Montaje impresora 3D Anet 6.



Puesta en marcha, calibración y primeras impresiones 3D.



Visita de familiares.



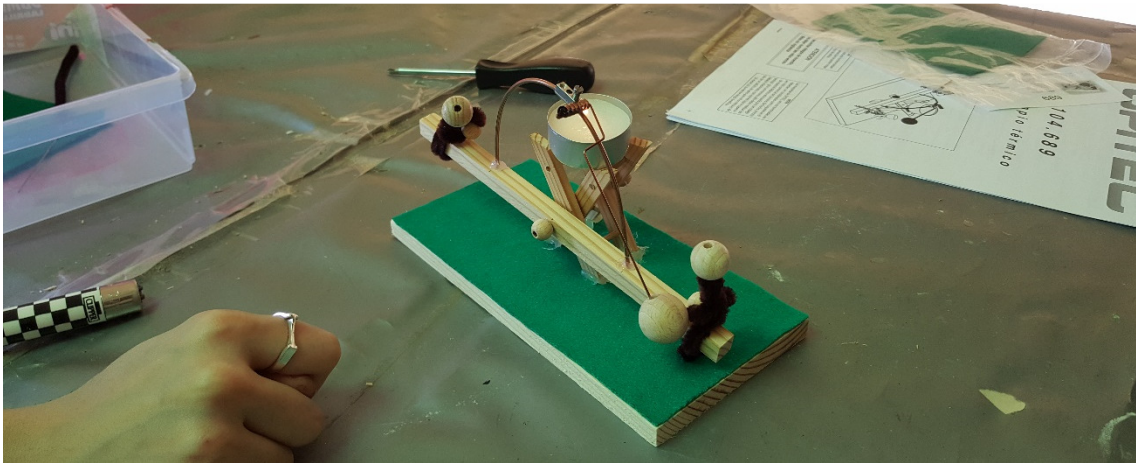
7.3.2 Tecnología 4º ESO

Sin entrar a detallar demasiado, se adjuntan una serie de imágenes de las maquetas en las que estuvieron trabajando los alumnos de 4º de ESO. Recién incorporado a las prácticas, ya se encontraban en un estado bastante avanzado. En los compases finales de mi periodo de prácticas, colaboré con ellos también en el montaje de la segunda impresora 3D.

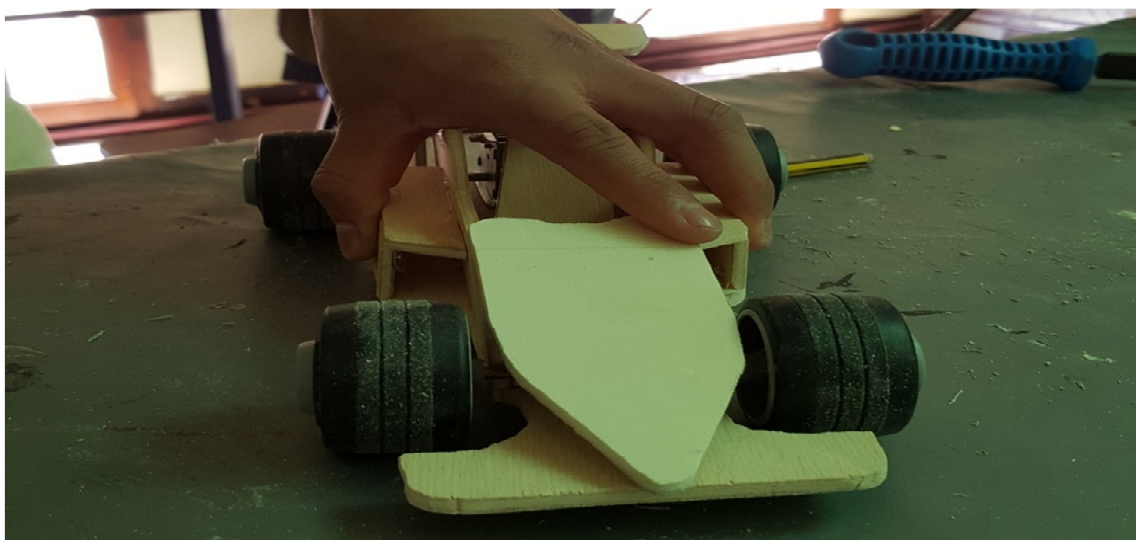
Grúa accionada por el empuje de émbolos y la presión del aire.



Columpio accionado por el calentamiento de un muelle.



Coches movidos por motores engranados y hélices.



7.4 Proyecto de innovación

Dado que en este apartado del TFM ya no estamos condicionados por un formato determinado de presentación, aprovecharemos para adjuntar de nuevo las imágenes de los diferentes escritorios virtuales, salvo que en esta ocasión a mayor tamaño y aprovechando la ventaja que nos ofrece el formato de papel horizontal.

Al igual que lo hacíamos en el documento TFM, se adjuntan las imágenes únicamente para que quede constancia de la entrega. En cualquier caso, se ruega encarecidamente que, para corregir, valorar y analizar el proyecto de innovación desarrollado, se use la plataforma diseñada a tal efecto.

<http://entornovirtual.pe.hu/>

Por el siguiente orden, las imágenes adjuntas mostrarán lo siguiente:

1. Imagen de la plataforma web que permite explorar el contenido.
2. Sesión 01. Semejanza y teorema de Tales.
3. Sesión 02. Triángulos en posición de Tales, criterios de semejanza.
4. Sesión 03. Teorema del cateto y de la altura.
5. Sesión 04. Razón entre perímetros, áreas y volúmenes.
6. Sesión 05. Escalas.

Plataforma Web

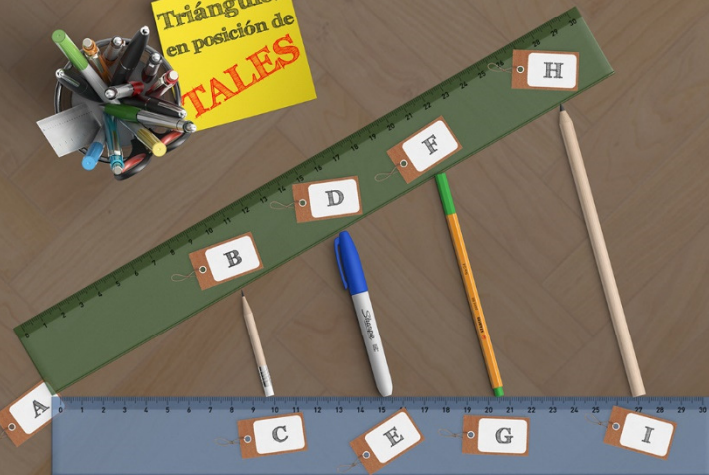


Sesión 01



Sesión 02

Triángulos
en posición de
TALES



coamialfaro

TRIÁNGULOS EN POSICIÓN DE TALES

Los diferentes triángulos presentes en la figura están en posición de Tales, ya que tienen un vértice común (A), intersección de las dos reglas, y sus lados opuestos a ese vértice (los diferentes lapiceros) son paralelos.

Cuando esto sucede, todos los triángulos que formemos mediante lados paralelos al vértice común, serán semejantes. Esto se debe a que dos de los lados del triángulo se originan en un vértice común, por lo tanto, cuando este lado se ve aumentado o reducido por el desplazamiento paralelo del lado opuesto, todos crecen o decrecen de manera semejante.

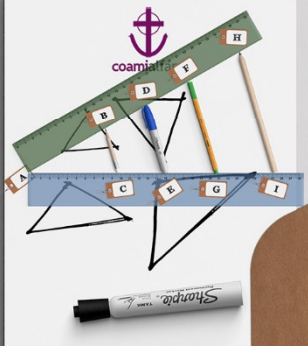
Por ello, dado que todos los triángulos son semejantes, podemos concluir que será posible realizar incontables relaciones entre sus lados, y así, averiguar datos ocultos.

Veamos algunas relaciones:

$$AB/AC = AD/AE = AF/AG = AH/AI$$

$$AB/BC = AD/DE = AF/FG = AH/HI$$

$$AB/AC = BD/CE = DF/EG = FH/GI$$



coamialfaro

TRIÁNGULOS EN POSICIÓN DE TALES

Dos triángulos están en posición de Tales cuando tienen un vértice común y los lados opuestos a ese vértice son paralelos. Los triángulos en posición de Tales siempre son semejantes.

CRITERIOS DE SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS

Dos triángulos son semejantes cuando se cumple alguno de los siguientes criterios:

- 1° Tienen dos ángulos correspondientes iguales.
- 2° Tienen un ángulo correspondiente igual y los lados que lo forman, proporcionales.
- 3° Tienen todos los lados proporcionales.

Criterios de semejanza de triángulos

Criterio 2

Criterio 3

Criterio 1

coamialfaro

CRITERIOS DE SEMEJANZA DE TRIÁNGULOS

Criterio 1: ambos cartabones son semejantes, ya que tienen dos ángulos correspondientes iguales, 30° y 60° respectivamente. Como es lógico, el tercer ángulo también será igual y de valor 90°. Suma total 180°.

Criterio 2: ambas escuadras son semejantes, ya que tienen un ángulo correspondiente igual de 45°, y los lados que lo forman son proporcionales con razón de semejanza $k=1,5$.

Criterio 3: ambos triángulos son semejantes ya que sus tres lados son proporcionales con razón de semejanza $k=2$.

El cumplimiento de cualquiera de estos criterios implica la semejanza de ambos triángulos, por lo tanto, cumplir uno de los criterios hace cumplir todos ellos.

scan me !!!!

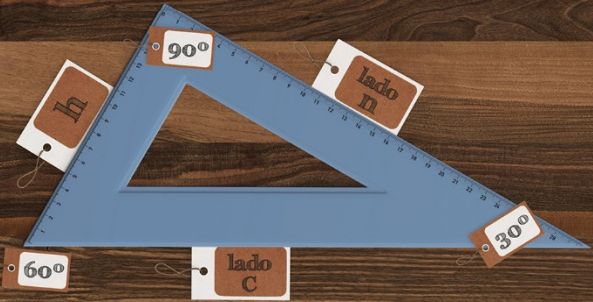
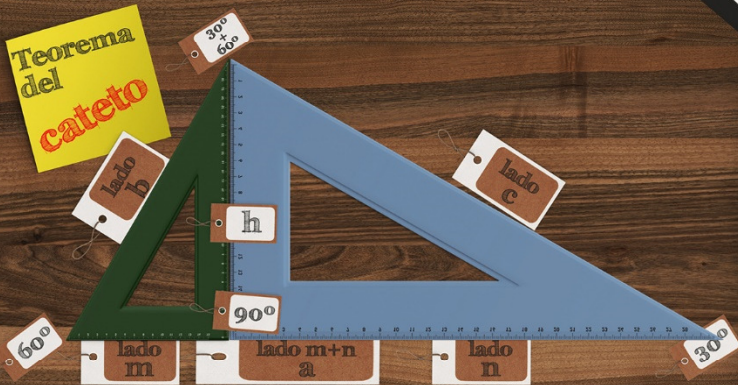
Capture con tu smartphone para explorar más contenido.



ejercicios interactivos

Sesión 03

Teorema del cateto



coamialfaro

¿QUÉ SABEMOS DE ESTOS TRIÁNGULOS?

Sabemos que los triángulos azul, verde y el que se forma al unir ambos son semejantes. Veamos el motivo.

1º Los triángulos azul y verde son **cartabones**, ésto significa que tienen forma idéntica aunque sean de diferente tamaño, siendo, por lo tanto, **semejantes**.

2º La unión de 2 cartabones, genera un tercero de mayores dimensiones, que seguirá siendo **semejante de los otros dos**.

3º Todo cartabón tiene ángulos de **30°, 60° y 90°** por consiguiente, como todos los cartabones presentan sus **ángulos correspondientes iguales**, son todos semejantes.

Vale, son semejantes, ¿y ahora, qué?

Dado que son semejantes, todos sus lados presentan razones de semejanza entre ellos, por este motivo, **podremos establecer todo tipo de relaciones entre pares de lados homólogos**.

coamialfaro

PONGAMOS NOMBRE A LOS LADOS DE LOS TRIÁNGULOS

a: hipotenusa cartabón suma.
b: hipotenusa cartabón verde.
c: hipotenusa cartabón azul.
m: cateto pequeño cartabón verde.
n: cateto grande cartabón azul.
h: cateto grande verde y cateto pequeño azul.

Dado que podemos relacionar cualquier par de lados homólogos, demosmos el teorema del cateto.

El cociente entre el cateto pequeño suma y la hipotenusa suma, es igual al cociente entre el cateto grande suma y la hipotenusa suma. **Como veis, hemos relacionado cateto pequeño e hipotenusa con cateto pequeño e hipotenusa.**

Del mismo modo, el cociente entre el cateto grande suma y la hipotenusa suma, es igual al cociente entre el cateto grande suma y la hipotenusa suma. **Nuevamente, hemos relacionado pares de lados homólogos.**

$b/a = m/b$ multiplicando en cruz: $b^2 = m \times a$

$c/a = n/c$ multiplicando en cruz: $c^2 = n \times a$

coamialfaro

RELACIONES EN TRIÁNGULOS RECTÁNGULOS TEOREMAS DEL CATETO Y DE LA ALTURA

Si en un triángulo rectángulo trazamos la altura sobre la hipotenusa, obtenemos tres triángulos semejantes entre sí, ya que sus ángulos correspondientes son iguales.

Partiendo de esta premisa, se cumple lo siguiente:

Teorema del cateto

$b^2 = m \times a$ $c^2 = n \times a$

Donde b y c son catetos y m y n son las dos partes en que queda dividida la hipotenusa por la altura.

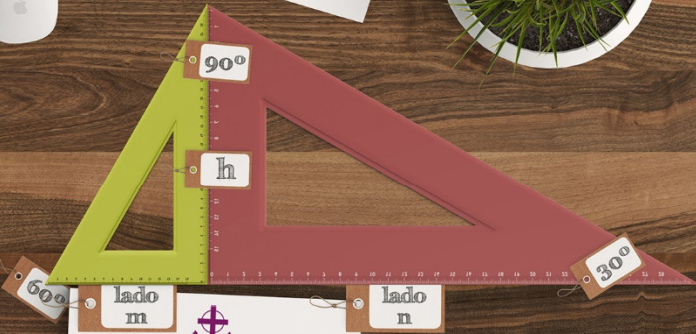
Teorema de la altura

$h^2 = m \times n$

Donde h es la altura y m y n las dos partes en que queda dividida la hipotenusa por la altura.

¿Cómo te has quedado? Tranquilo, lo explicamos a continuación.

Teorema de la altura



coamialfaro

PONGAMOS NOMBRE A LOS LADOS DE LOS TRIÁNGULOS

m: cateto pequeño cartabón amarillo.
n: cateto grande cartabón rojo.
h: cateto grande amarillo y cateto pequeño rojo.

Dado que podemos relacionar cualquier par de lados homólogos, demosmos el teorema de la altura.

El cociente entre el cateto grande amarillo y el cateto pequeño amarillo, es igual al cociente entre el cateto grande rojo y el cateto pequeño rojo. **Como veis, hemos relacionado cateto grande y cateto pequeño con cateto grande y cateto pequeño, es decir, pares homólogos.**

$h/m = n/h$ multiplicando en cruz: $h^2 = m \times n$

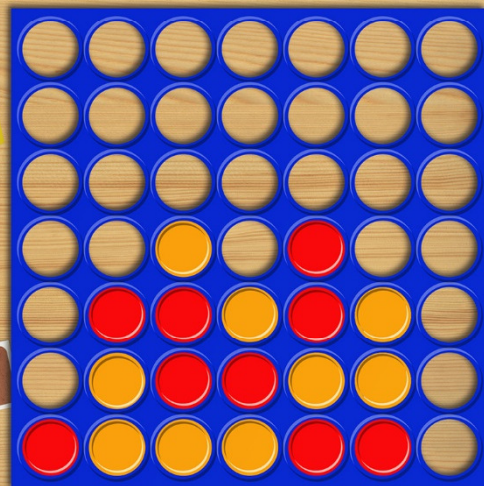
scan me !!!!
Capture con tu smartphone para explorar más contenido.




video ampliación

Sesión 04

conecta 4
 $K=7$




coamialfaro

RAZÓN ENTRE PERÍMETRO Y ÁREA $K=7$

Perímetro figura 1:
 $L+L+L+L=4 \times 1 \text{ ud.} = 4 \text{ uds.}$
Perímetro figura 2:
 $L+L+L+L=4 \times 7 \text{ uds.} = 28 \text{ uds.}$

$$P2 = K \times P1 \text{ ----- } 28 = 7 \times 4$$

Área figura 1:
 $L \times L = 1 \text{ ud.} \times 1 \text{ ud.} = 1 \text{ ud.}^2$
Área figura 2:
 $L \times L = 7 \text{ uds.} \times 7 \text{ uds.} = 49 \text{ uds.}^2$

$$A2 = K^2 \times A1 \text{ ----- } 49 = 7^2 \times 1$$

A simple vista, podemos contar que en la segunda figura podemos insertar 49 fichas en lugar de 1.

Por lo tanto, vemos como el **perímetro** se relaciona con la **razón de semejanza** y el **área** con el **cuadrado de la razón de semejanza**.




RAZÓN DE VOLUMENES



volumen cubo $1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ ud.}^3$
volumen cubo $2 \times 2 \times 2 = 8 \text{ uds.}^3$
Su relación es $K^3 = 2^3 = 8$

volumen cubo $1 \times 1 \times 1 = 1 \text{ ud.}^3$
volumen cubo $3 \times 3 \times 3 = 27 \text{ uds.}^3$
Su relación es $K^3 = 3^3 = 27$

lado 7 uds.


coamialfaro

RAZÓN ENTRE PERÍMETRO Y ÁREA $K=5$

Perímetro figura 1:
 $L+L+L+L=4 \times 1 \text{ ud.} = 4 \text{ uds.}$
Perímetro figura 2:
 $L+L+L+L=4 \times 5 \text{ uds.} = 20 \text{ uds.}$


$$P2 = K \times P1 \text{ ----- } 20 = 5 \times 4$$

Área figura 1:
 $L \times L = 1 \text{ ud.} \times 1 \text{ ud.} = 1 \text{ ud.}^2$
Área figura 2:
 $L \times L = 5 \text{ uds.} \times 5 \text{ uds.} = 25 \text{ uds.}^2$

$$A2 = K^2 \times A1 \text{ ----- } 25 = 5^2 \times 1$$

Al igual que antes, podemos ver a simple vista, que es preferible comerse 25 gajos de chocolate que 1.




coamialfaro

RAZÓN ENTRE PERÍMETROS, ÁREAS Y VOLUMENES

La **razón** de dos **longitudes correspondientes** en dos figuras semejantes coincide con la **razón de semejanza**.


Relación entre longitudes = K

La **razón** de las **áreas** de dos figuras semejantes coincide con el **cuadrado de la razón de semejanza**.

Relación entre áreas = K^2

La **razón** de los **volumenes** de dos cuerpos semejantes coincide con el **cubo de la razón de semejanza**.

Relación entre volúmenes = K^3


coamialfaro

LEY CUADRADO-CÚBICA

La razón entre perímetros, áreas y volúmenes no es algo que afecte únicamente a figuras planas, prismas y poliedros, en realidad, afecta a cualquier elemento que aumentemos o reduzcamos siguiendo una razón de semejanza.

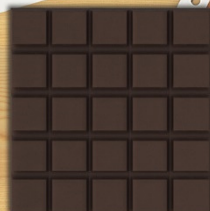
Curiosamente, las personas, animales y seres vivos en general, cuando crecen, no lo hacen siguiendo esta ley, ya que en caso de hacerlo, tendríamos graves problemas para caminar, respirar, o desarrollar una vida con normalidad.

Por lo tanto, cuando vemos en películas a "King Kong", "monstruos gigantes", o "Godzilla", **realmente podrían existir en el mundo real?**

Si te interesa conocer la respuesta, escanea con tu smartphone los códigos QR que encontrarás a continuación.



al rico chocolate
 $K=5$



lado 1 ud.

Sesión 05

